

(19)



Евразийское  
патентное  
ведомство

(21) 202191059 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки  
2021.11.30

(51) Int. Cl. *A61F 7/08* (2006.01)  
*G16H 40/67* (2018.01)

(22) Дата подачи заявки  
2020.01.23

(54) МОБИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО С ИНТЕРФЕЙСОМ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЗУДА

(31) 19153229.0

(72) Изобретатель:

(32) 2019.01.23

Бюнгер Фон Вурмб Даниэль (DE)

(33) EP

(74) Представитель:

(86) PCT/EP2020/051560

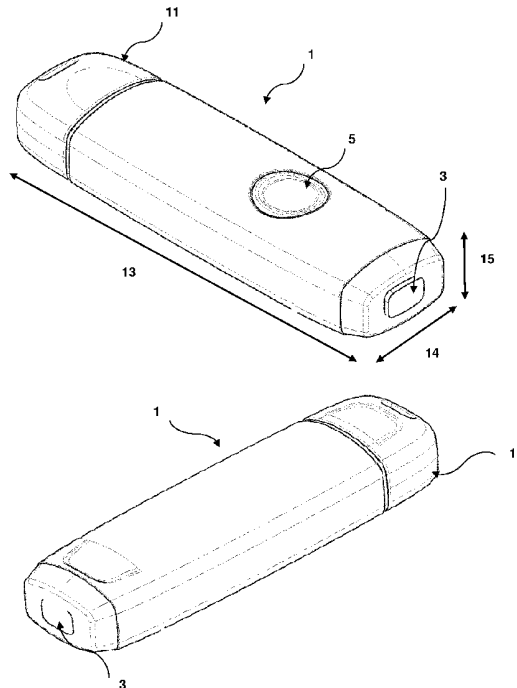
Нилова М.И. (RU)

(87) WO 2020/152239 2020.07.30

(71) Заявитель:

ДЕРМАФАРМ АГ (DE)

(57) Настоящее изобретение предпочтительно относится к устройству для гипертермического лечения зуда и/или герпетических заболеваний, содержащему устройство управления, на котором хранятся по меньшей мере две программы лечебного воздействия, и интерфейс для выбора одной из указанных по меньшей мере двух программ лечебного воздействия посредством мобильного устройства таким образом, что после приведения в действие управляющего элемента устройство управления нагревает поверхность лечебного воздействия в соответствии с выбранной программой лечебного воздействия до температуры лечебного воздействия, составляющей от 40 до 65°C, и поддерживает ее в течение продолжительности лечебного воздействия, составляющей от 1 до 12 с.



A1

202191059

202191059

A1

# МОБИЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО С ИНТЕРФЕЙСОМ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЗУДА

## ОПИСАНИЕ

5 Настоящее изобретение предпочтительно относится к устройству для гипертермического лечения зуда и/или герпетических заболеваний, содержащему устройство управления, на котором хранятся по меньшей мере две программы лечебного воздействия, и интерфейс для выбора одной из указанных по меньшей мере двух программ лечебного  
10 воздействия посредством мобильного устройства таким образом, что после приведения в действие управляющего элемента устройство управления нагревает поверхность лечебного воздействия в соответствии с выбранной программой лечебного воздействия до температуры лечебного воздействия, составляющей от 40°C до 65°C, и  
15 поддерживает указанную температуру лечебного воздействия в течение продолжительности лечебного воздействия, составляющей от 1 до 12 секунд.

### Уровень техники

20 Зуд (прурит) является субъективно неприятным ощущением, относящимся к коже или слизистой оболочке и воспринимаемым органами чувств. Он может быть локально ограничен или относиться ко всему телу. Зачастую зуд сопровождается ощущением жжения, пощипывания или покалывания, которое страдающий от этого человек  
25 часто пытается облегчить чесанием, царапанием, растиранием, нажатием, разминанием или потиранием. Таким образом, зуд часто сопровождается другими патологическими проявлениями на коже, такими как царапины, открытые раны, струпья и кожные инфекции.  
30 Эксперты предполагают, что зуд запускается болевыми рецепторами в коже и передается в мозг посредством вегетативной нервной системы. Причины зуда могут быть очень разными. В дополнение к сухой коже, недостатку влаги или аллергиям, зуд может также возникать вследствие

внешних воздействий и раздражений кожи, таких как укусы комаров или контакт с крапивой. Зуд может быть реакцией на химические, механические или тепловые раздражители. Он может быть вызван внешним раздражением, таким как действие химических веществ, например, гистамина (укус комара), апамина (укус пчелы), аллергические иммунные реакции, давление или трение, а также тепло или солнце, волдыри, крапивница и другие кожные реакции, связанные с зудом. С медицинской точки зрения, причины или основные заболевания, которые приводят к зуду, охватывают широкий спектр дерматологических и внутренних заболеваний.

Для медикаментозного лечения симптомов зуда известен ряд лекарственных или косметических средств. Например, для обеспечения кратковременного охлаждения широко используются эфирные масла, такие как ментол, тимол или камфора. В дополнение, средства для ухода за кожей, такие как кремы или лосьоны, могут иметь обезболивающий эффект благодаря увеличению содержания влаги в коже. Кроме того, антигистаминные средства представляют собой полезные терапевтические варианты, например, включающие применение диметинденмалеата или мепирамина. Дополнительные лекарственные средства содержат местнодействующие глюкокортикоиды, анестетики, цинковые мази, ингибиторы кальциневрина или капсаицин. Для лечения укусов ос или пчел места укусов также могут быть обработаны нашатырным спиртом, но это обеспечивает лишь кратковременное облегчение зуда, а также лишь незначительно уменьшает припухлость.

Однако из уровня техники также известно снижение развития зуда посредством приложения тепла к месту укуса насекомого. В EP 1231875 B1 и WO 01/34074 A1 описано устройство для локального термического лечения главным образом комариных укусов. Устройство имеет нагревательную пластину размером около 0,2 см<sup>2</sup>, нагреваемую до температуры от 50°C до 65°C, при этом нагревательная пластина находится в контакте с местом укуса насекомого. Такое

гипертермическое лечение обеспечивает продолжительное облегчение зуда. С одной стороны, применение тепла вызывает разрушение термолабильных токсинов насекомых, вызывающих зуд. С другой стороны, передача тепла приводит к маскированию зуда другими кожными ощущениями, зависящими от температуры. Таким образом, в результате такого лечения также можно эффективно избегать вторичных повреждений кожи, например воспаления укуса насекомого из-за расчесов. Таким образом, гипертермическое лечение также эффективно уменьшает развитие волдырей, сопровождающих укус насекомого.

10

Возможные применения гипертермического лечебного воздействия также распространяются на герпетические заболевания.

Герпес широко известен как острое первичное или вторичное вирусное заболевание кожи и слизистых оболочек, вызываемое инфицированием вирусом герпеса. Обычно он возникает в виде локально сгруппированных пузырьков, особенно на лице (*herpesfacialis*), на щеках (*herpesbuccalis*), на носу (*herpes nasalis*) и на гениталиях (*herpes genitalis*). Первоначальное инфицирование часто происходит в раннем детстве и не обнаруживается, но приводит к образованию антител и часто к маскированию вируса и колонизации тканей организма, что приводит к рецидивам у вирусоносителей с ослабленной иммунной системой. Для облегчения боли и зуда при рецидивирующем губном герпесе используются кремы для губ от герпеса, например с активным ингредиентом ацикловиром. Эти кремы следует применять при первых признаках герпеса (жжение, зуд, напряжение и покраснение), поскольку они подавляют рост определенных вирусов (противовирусный ингибитор ДНК-полимеразы). Продолжительность лечения обычно составляет 5 дней. Недостаток таких кремов состоит в том, что могут возникать побочные явления и непереносимости, или ожидаемый эффект может не проявляться полностью или частично.

Из DE 102005002946 A1 известно устройство для гипертермического лечения герпетических заболеваний. Устройство содержит нагревательную пластину с предпочтительным размером 20 мм<sup>2</sup>, нагреваемую до 49°C - 53°C в течение продолжительности 5 лечебного воздействия, составляющей предпочтительно 10-15 с. В течение продолжительности лечебного воздействия нагревательная пластина контактирует с пораженными участками кожи губ, например, с покрасневшими участками или с местом, в котором уже образовались волдыри. Применение тепла приводит, с одной стороны, к сдерживанию 10 распространения возбудителей посредством нейтрализующего воздействия на вирусы простого герпеса. С другой стороны, кратковременное тепловое лечение приводит к маскированию зуда от герпетического заболевания посредством стимуляции нервов, чувствительных к изменениям температуры. Таким образом, устройство 15 характеризуется уменьшением симптомов герпетического заболевания, таких как жжение, появление отеков, покраснения или зуда.

Устройства для гипертермического лечения, известные из предшествующего уровня техники, отличаются широким диапазоном 20 возможного использования для облегчения симптомов укусов насекомых, герпетических заболеваний, ожогов медуз или других заболеваний, связанных с зудом. Однако данные устройства также имеют недостатки.

Например, в исключительных случаях требуемая температура 25 лечебного воздействия может быть превышена.

Таким образом, из предшествующего уровня техники известно отслеживание температуры лечебного воздействия при помощи датчиков температуры. Однако повреждение прибора, например, вследствие 30 попадания влаги, может повреждать схему управления отслеживающей электроники. Это особенно вероятно, если отслеживание температуры лечебного воздействия интегрировано в обычную схему управления. В данном случае нельзя исключать, что температура может подниматься

выше требуемой температуры лечебного воздействия. В зависимости от положения контакта нагревательной пластины или поверхности лечебного воздействия могут возникать нежелательные побочные явления. Даже кратковременное повышение температуры выше 65 °C может приводить к продолжительному повреждению пораженных участков кожи. Это особенно касается чувствительных участков кожи, таких как губы, во время лечения герпеса или участков более тонкой кожи в случае укусов насекомых.

10 Из US 2007/0049998 A1 известно устройство для гипертермического лечения кожных недугов, которое нагревает поверхность лечебного воздействия с помощью температурно-регулируемого нагревательного элемента до температур в диапазоне 38 - 67 °C в течение по меньшей мере 5 секунд, но, как правило, в течение  
15 более длительного периода времени и использует предохранитель для защиты от перегрева. Такой тип защиты от перегрева имеет недостаток, состоящий в том, что после активации предохранителя вследствие перегрева он должен быть заменен. Кроме того, отсутствует избыточный механизм безопасности, и в случае выхода из строя предохранителя  
20 поверхность лечебного воздействия может перегреваться в течение длительного периода времени. Кроме того, температуры выше 60 °C, особенно в течение более долгого периода продолжительностью в нескольких секунд или более, ощущается как очень неприятная и может приводить к повреждению кожи. В результате подвергается опасности  
25 успешный исход лечения, поскольку лечение будет преждевременно закончено из-за неприятного ощущения на коже, вызываемого высокими температурами, и, следовательно, успешный исход лечения окажется под угрозой. Устройство основано на терапевтической идее уничтожения возбудителей инфекции и уничтожения раздражающих агентов кожи  
30 благодаря применению тепла. Однако продолжительность лечения и/или требуемые для этого температуры не подходят для обеспечения длительного облегчения зуда посредством целенаправленной стимуляции определенных рецепторов и модификации иммунной

системы. С другой стороны, температуры ниже 42 °C не подходят для достижения эффекта терапевтического характера сверх ощущения тепла.

5 В US 2011/0184502 A1 описана грелка для различных, частично  
медицинских применений, которая электрическим способом создает  
температуры в диапазоне 38-71°C в течение по меньшей мере  
нескольких минут. В качестве избыточного признака безопасности  
предложены невосстанавливающиеся тепловые предохранители,  
10 расположенные последовательно. Таким образом, избыточный механизм  
безопасности доступен, но он не является обратимым и должен быть  
заменен после активации. Второй недостаток использования  
невосстанавливающихся тепловых предохранителей заключается в том,  
что они плавятся только при достижении температуры выше порогового  
15 значения. Это означает, что невосстанавливающиеся тепловые  
предохранители не реагируют до достижения этой критической  
температуры после определенного времени реакции, и, следовательно,  
это может происходить слишком поздно по сравнению с (электрическим)  
предохранителем. (Электрический) предохранитель срабатывает уже  
20 при превышении электрическим током порогового значения, что могло  
бы послужить причиной слишком высокой температуры в том случае,  
когда ток присутствует в течение более длительного периода времени. В  
дополнение, как температурный диапазон, так и продолжительность  
процесса нагрева, безусловно, уместны для ряда применений, но не  
25 являются подходящими для устойчивого смягчения прурита посредством  
применения тепла.

Кроме того, в частности, из предшествующего уровня техники не  
известно ни одно устройство, которое сочетало бы в себе преимущества  
30 современных мобильных устройств, например, высокую вычислительную  
мощность, возможность сетевого подключения, а также способность  
служить в качестве источника энергии для физического применения, с

устройством для безопасного и надежного лечения упомянутых выше расстройств, связанных с зудом.

В настоящее время мобильные устройства, особенно смартфоны, используются не только для своего изначального предназначения, например, совершения телефонных звонков. Напротив, в настоящее время обычной практикой является объединение как можно большего числа приложений в небольшом портативном устройстве. Современные смартфоны также используются в качестве камер, плееров, считывателей, компьютерных игр, навигационных устройств и намного больше.

Из предшествующего уровня техники известны соединения мобильных блоков управления для подачи питания или управления лечебными устройствами в некоторых случаях.

В US 2018/369064 A1 раскрыто портативное устройство для улучшения тока крови посредством вибрации, необязательно поддерживаемое приложением тепла или холода. Для управления таким портативным устройством может быть предусмотрено мобильное устройство, на котором для этой цели установлено приложение.

Из CN 107 280 850 A известно устройство для лечения комариных укусов посредством применения тепла. Устройство содержит интерфейс USB (например, для соединения с мобильным телефоном) для подачи питания или для зарядки аккумулятора. Использование этого мобильного устройства для управления лечебным устройством через интерфейс USB не раскрыто.

В KR 101 722 904 B1 раскрыто устройство для гипертермического лечения комариных укусов. Посредством интерфейса это устройство может повторно заряжаться мобильными устройствами. Кроме того, раскрыто управление нагревательным блоком этого устройства



5 посредством приложения. Недостаток состоит в том, что существует повышенный риск некорректного лечения или повреждения в случае некорректного выполнения приложения или манипуляций с ним. В медицинских применениях, особенно при лечении зуда или герпеса, мобильные устройства до сих пор играли второстепенную роль.

10 Следовательно, существует потребность в предложении устройства, которое реализует преимущества гипертермического лечения большого числа упомянутых выше заболеваний при минимизации рисков безопасности.

### Задача изобретения

15 Задача настоящего изобретения состояла в устранении недостатков предшествующего уровня техники. В частности, задача настоящего изобретения состояла в предложении устройства для гипертермического лечения зуда или герпеса, которое может использовать преимущества мобильных устройств, например, в отношении их удобства для пользователя, вычислительной мощности или  
20 возможности подключения к сети, в то же время обеспечивая высокие стандарты безопасности.

### Сущность изобретения

25 Задача настоящего изобретения решена посредством устройства в соответствии с независимым пунктом формулы изобретения. Зависимые пункты формулы изобретения относятся к предпочтительным вариантам реализации настоящего изобретения.

30 Таким образом, в предпочтительном варианте реализации настоящее изобретение относится к устройству для гипертермического лечения зуда и/или герпеса, содержащему:

а. по меньшей мере одну поверхность лечебного воздействия,

б. предпочтительно управляющий элемент и

в. устройство управления, которое после приведения в действие управляющего элемента выполнено с возможностью регулирования поверхности лечебного воздействия в фазе нагрева до температуры лечебного воздействия, составляющей от 40°C до 65°C, посредством нагрева по меньшей мере одного нагревательного элемента в соответствии с заданными параметрами лечебного воздействия программы лечебного воздействия и с возможностью поддержания 5 указанной температуры лечебного воздействия в течение продолжительности лечебного воздействия, составляющей от 1 до 12 секунд,

отличающееся тем, что в устройстве управления сохранено по меньшей мере две различные программы лечебного воздействия, 15 задающие различные параметры лечебного воздействия, причем указанное устройство имеет по меньшей мере один интерфейс для соединения с мобильным устройством и выполнено с возможностью выбора одной из указанных по меньшей мере двух программ лечебного воздействия при помощи указанного мобильного устройства таким 20 образом, что обеспечена возможность выполнения выбранной программы лечебного воздействия после приведения в действие управляющего элемента. Предпочтительно, управляющий элемент находится на самом устройстве. Однако в некоторых вариантах реализации управляющий элемент также может быть обеспечен 25 посредством мобильного устройства. Например, в качестве управляющего элемента может использоваться сенсорный экран мобильного устройства.

Следовательно, в дополнительном аспекте настоящее изобретение 30 также относится к устройству для гипертермического лечения зуда или герпеса, содержащему:

а. по меньшей мере одну поверхность лечебного воздействия.

б. устройство управления, которое выполнено с возможностью регулирования поверхности лечебного воздействия в фазе нагрева до температуры лечебного воздействия, составляющей от 40°C до 65°C, посредством нагрева по меньшей мере одного нагревательного элемента  
5 в соответствии с заданными параметрами лечебного воздействия программы лечебного воздействия и с возможностью поддержания указанной температуры лечебного воздействия в течение продолжительности лечебного воздействия, составляющей от 1 до 12 секунд,

10 причем в устройстве управления сохранено по меньшей мере две различные программы лечебного воздействия, задающие различные параметры лечебного воздействия, а указанное устройство имеет по меньшей мере один интерфейс для соединения с мобильным устройством и выполнено с возможностью выбора одной из указанных по меньшей  
15 мере двух программ лечебного воздействия при помощи указанного мобильного устройства таким образом, что обеспечена возможность выполнения выбранной программы лечебного воздействия после приведения в действие управляющего элемента, который имеется на указанном устройстве или мобильном устройстве.

20 Исследования показали, что применение тепла посредством такого устройства может быть успешно использовано для лечения зуда.

Для этой цели устройство в соответствии с настоящим  
25 изобретением предпочтительно применяется к пораженным участкам кожи. После контакта участка кожи с поверхностью лечебного воздействия устройство управления обеспечивает возможность регулирования температуры поверхности лечебного воздействия в соответствии с настоящим изобретением. Температура лечебного  
30 воздействия предпочтительно относится к температуре на этом участке кожи пациента. Для этой цели поверхность лечебного воздействия сначала предпочтительно нагревают до температуры лечебного воздействия, составляющей от 40 °C до 65 °C.

Предпочтительно, фаза нагрева не требует длительного периода времени. Предпочтительно, фаза нагрева не должна превышать 12 с и, особенно предпочтительно, не более 3 с. В предпочтительном варианте реализации настоящего изобретения фаза нагрева составляет от 1 с до 5 с, предпочтительно менее 3 с, а в частности от 1 с до 2 с. За счет такой короткой фазы нагрева особенно быстро может достигаться требуемая температура. Таким образом, лечебные эффекты могут быть достигнуты предпочтительно без излишней подачи тепла пользователю и/или  
5 увеличения эффективного времени, требуемого для лечения. Кроме того, количеством тепла, применяемым в течение лечения, можно управлять с особо высокой точностью. Благодаря целевой и значительно более быстрой фазе нагрева по сравнению с устройствами предшествующего уровня техники может быть достигнуто особенно высокое принятие  
10 субъектами и, таким образом, надежный успех терапии. Преимущественно, это предупреждает излишнее раздражение участков кожи субъектов во время терапевтически неэффективной фазы нагрева. Напротив, заданная температура лечебного воздействия достигается быстро и надежно.

20 После фазы нагрева температуру поверхности лечебного воздействия поддерживают равной заданной температуре лечебного воздействия в течение заданного периода лечебного воздействия, составляющего от 1 до 12 секунд.

25 Посредством регулирования температуры поверхности лечебного воздействия в диапазоне от 40°C до 65°C во время фазы лечебного воздействия тепло передают строго определенным способом. Боль и другие неприятные ощущения, такие как напряжение или зуд, могут  
30 быть облегчены с неожиданной эффективностью. Этот эффект также может быть использован в случае укусов насекомых или герпетических заболеваний, где такое облегчение дополнительно основано на

термической нейтрализации ядов насекомых или вирусов, вызывающих герпес.

С другой стороны, тепло служит причиной нервной стимуляции, что значительно снижает субъективное восприятие боли или зуда в пораженных местах. Неожиданным образом, передача тепла приводит к маскированию неприятного ощущения другими кожными ощущениями, зависящими от температуры.

В отличие от обычных способов лечения, цель заключается в дополнительном регулировании болевых рецепторов и активации свободных нервных окончаний С-волокон посредством предпочтительного теплового лечения. В частности, С-волокна относятся к медленно проводящим нервным волокнам соматосенсорной системы и отвечают за ощущение боли. В этом процессе важную роль играют свободные окончания С-волокон, которые также известны как ноцицепторы. Нервные окончания волокон активируются тканевыми гормонами (например, гистамином, серотонином, веществом Р). Кроме того, тучные клетки в непосредственной близости от нервных окончаний могут быть вовлечены в процесс посредством высвобождения медиаторной триптазы. В частности, знание механизма действия при зуде или герпесе используется для регулирования сенсорного восприятия, активируемого волокнами неожиданным образом при тепловом лечении.

Кроме того, было обнаружено, что особенно выраженное маскирование неприятных ощущений может быть достигнуто в случае одновременной локальной активации в пораженных участках кожи термических рецепторов и рецепторов капсаицина, TRPV1 и TRPV2. TRPV1 вовлечен в индуцируемую теплом острую боль в здоровой коже и регулирует, например, ощущение тепла при температурах около 45°C - 50 °C. В дополнение, TRPV2 активируется в случае особенно сильных болезненных ощущений тепла, возникающих при температурах выше 52

°C. Пороговое значение активации TRPV1 находится между 40°C и 45°C, тогда как пороговое значение активации TRPV2 находится между 50°C и 53°C (Yao et al 2011, Somogyi et al.2015, Cohen et al.2014, Mergler et al.2014).

5

В контексте настоящего изобретения термин "параметры лечебного воздействия" предпочтительно относится к тем параметрам или характеристикам, которые характеризуют ход регулирования температуры поверхности лечебного воздействия во время лечения.

10 Предпочтительные параметры лечебного воздействия содержат температуру лечебного воздействия, продолжительность лечебного воздействия или продолжительность фазы нагрева. Однако другие параметры также могут представлять собой параметры лечебного воздействия. Если устройство снабжено отдельной фазой

15 предварительного нагрева для доведения поверхности лечебного воздействия до температуры предварительного нагрева, которая ниже температуры лечебного воздействия, продолжительность фазы предварительного нагрева или температура предварительного нагрева могут представлять собой дополнительные параметры лечебного

20 воздействия. Предпочтительно, параметры лечебного воздействия относятся к любым параметрам, которые могут влиять на температуру поверхности лечебного воздействия в заданное время.

Термин "программа лечебного воздействия" предпочтительно

25 относится к алгоритму, который на основании заданных параметров лечебного воздействия регулирует температурную кривую поверхности лечебного воздействия посредством устройства управления. Таким образом, программа лечебного воздействия предпочтительно содержит заданную комбинацию параметров лечебного воздействия, а также при

30 необходимости дополнительные алгоритмы управления для гарантии заданных параметров лечебного воздействия. Например, может быть предпочтительным поддержание температуры лечебного воздействия при помощи датчика температуры в заданном диапазоне с

использованием управления с обратной связью. В таком случае программа лечебного воздействия предпочтительно может содержать дополнительные инструкции для управления с обратной связью температурой лечебного воздействия в дополнение к заданной температуре лечебного воздействия для поверхности лечебного воздействия.

В предпочтительном варианте реализации параметры лечебного воздействия, заданные программами лечебного воздействия, содержат температуру лечебного воздействия и продолжительность лечебного воздействия, при этом продолжительность фазы нагрева предпочтительно дополнительно задана как параметр лечебного воздействия. Эти параметры являются особенно значимыми для лечения и задают температурную кривую, необходимую для успеха этого лечения.

Программа лечебного воздействия может быть выполнена на основе программного обеспечения и/или аппаратного обеспечения. Устройство отличается тем, что по меньшей мере две программы лечебного воздействия хранятся в устройстве управления. Указанные по меньшей мере две программы лечебного воздействия особенно предпочтительно различаются по меньшей мере одним параметром лечебного воздействия. Например, первая программа лечебного воздействия может задавать первую температуру лечебного воздействия, тогда как вторая программа лечебного воздействия задает вторую температуру лечебного воздействия. Аналогично, разумеется, программы лечебного воздействия также могут различаться продолжительностью лечебного воздействия, продолжительностью периода нагрева или другим параметром лечебного воздействия. Программы лечебного воздействия также могут различаться двумя или более параметрами лечебного воздействия.

Возможность выбора различных программ лечебного воздействия позволяет оптимально применять устройство для различных лечебных целей. Например, первая программа лечебного воздействия может быть оптимизирована для лечения губного герпеса, тогда как вторая программа лечебного воздействия может быть особенно эффективна для уменьшения зуда после укусов насекомых.

Кроме того, различные программы лечебного воздействия могут быть использованы для адаптации лечения к нуждам и предпочтениям различных пользователей.

Исследования показали, что индивидуальное ощущение от теплового лечения ощущается пользователями различно. Например, некоторые субъекты воспринимают температуру выше 48°C как болезненную, тогда как другие субъекты описывают температуру 50°C или выше как приятную и снижающую зуд. Кроме того, благодаря предоставлению по меньшей мере двух программ лечебного воздействия может проводиться более индивидуальное лечение, и успех лечения может увеличиваться.

Для выбора программы лечебного воздействия устройство содержит по меньшей мере один интерфейс, выполненный с возможностью выбора одной из указанных по меньшей мере двух программ лечебного воздействия при помощи мобильного устройства.

Под мобильным устройством предпочтительно понимают мобильные терминалы, которые благодаря их размеру и весу можно переносить с незначительными физическими усилиями и, следовательно, использовать во время движения. Предпочтительно, они представляют собой электронные терминалы для мобильных, независимых от сети данных, передачи голоса и изображения, навигации или т.п. Особенно предпочтительные мобильные устройства представляют собой,



например, портативный компьютер, мобильный телефон, смартфон, планшетный компьютер, ноутбук и/или умные часы.

Такие мобильные устройства очень популярны и, в частности, отличаются привлекательными эксплуатационными опциями и повышенным удобством для пользователя. Интеграция мобильных устройств для работы с устройством для гипертермического лечения приводит к ряду преимуществ. Во-первых, выбор предпочтительных программ лечебного воздействия может быть выполнен более ясно и просто, при этом мобильное устройство также может отображать пользователю предыдущие успешные программы лечебного воздействия. Кроме того, на мобильном устройстве могут сохраняться несколько пользовательских профилей, при этом каждый из них показывает предпочтительные программы лечебного воздействия для соответствующего пользователя. Можно видеть, что такая интеграция мобильного устройства значительно увеличивает частоту лечения и, таким образом, успех этого лечения.

Кроме того, возможность соединения указанного устройства с мобильным устройством обеспечивает возможность создания особенно компактного устройства для лечения зуда и/или герпеса. Например, необязательно, чтобы само устройство имело много управляющих и отображающих элементов. Напротив, функции, такие как выбор программ лечебного воздействия, отображение успешного лечения, температурная кривая поверхности лечебного воздействия или другие функции, облегчающие выполнение и управление лечением, могут быть переданы мобильному устройству. Самому устройству также не требуется иметь высокую вычислительную мощность или возможности управления. Напротив, устройство управления по существу может быть выполнено с возможностью выполнения значимых для безопасности функций, таких как регулирование температуры поверхности лечебного воздействия. Кроме того, долговременное хранение данных или

вычислений на основании таких данных могут быть переданы мобильному устройству.

5 В результате можно обеспечивать особенно компактное, затратноэффективное и эффективное устройство для лечения зуда или герпеса, которое в то же время извлекает выгоду из обширных управляющих, отображающих и вычислительных возможностей современных мобильных устройств.

10 В соответствии с настоящим изобретением устройство может быть присоединено через существующий интерфейс.

Наличие интерфейса предпочтительно означает, что это устройство выполнено с возможностью взаимодействия и/или соединения с  
15 мобильным устройством.

Интерфейс может относиться к физическому местоположению, где устройство может быть соединено с другим устройством. Он также может представлять собой другое необязательное соединение устройства с  
20 другим устройством для обмена данными, сигналами и/или энергией. Предпочтительно, это может содержать электрические сигналы или сигналы, которые могут быть преобразованы в электрические сигналы этим устройством.

25 Соединение, обеспечиваемое при помощи такого интерфейса, предпочтительно содержит три элемента: интерфейс мобильного устройства, указанный интерфейс устройства и канал передачи между ними. Например, канал передачи может представлять собой кабельное соединение и/или беспроводной канал передачи. Также может быть  
30 предпочтительным, что два интерфейса выполнены в виде гнезда и соответствующего штекера, следовательно, может быть установлено прямое соединение, что также, предпочтительно, обеспечивает механически устойчивое соединение между устройством и мобильным

устройством. В этом случае и в случае возможности кабельного соединения интерфейс устройства предпочтительно будет содержать гнездо и/или штекер.

5 В зависимости от того, является ли интерфейс проводным или беспроводным или предназначен для прямого соединения гнезда со штекером, этот интерфейс содержит различным образом сконструированные элементы.

10 Интерфейс может представлять собой стандартный интерфейс, такой как Bluetooth, Lightning, USB, WLAN и т.п. Однако он также может представлять собой интерфейс, специально разработанный для этого устройства.

15 Интерфейс может быть проводным или беспроводным. Кабель может быть выполнен с возможностью передачи носителей электрического заряда и содержать, например, медный кабель, но в равной степени кабель может использоваться для передачи оптических сигналов и содержать, например, оптическое волокно (кабель).  
20 Беспроводная передача предпочтительно может быть основана на передаче электромагнитных волн по всему спектральному диапазону, например, для беспроводной передачи могут быть использованы световые сигналы, но таким же образом и короткие волны, ультракороткие волны и/или дециметровые волны.

25 Если интерфейс представляет собой, например, USB интерфейс, то интерфейс устройства предпочтительно представляет собой гнездо USB, выполненное с возможностью установления соединения USB. Кроме того, предпочтительно, чтобы в этом случае подходящие преобразователи  
30 данных, драйверы линии, источники питания и/или процессоры были доступны на части устройства для использования гнезда USB по назначению, в частности, для установления соединения USB с мобильным устройством. В частности, помимо того должно быть

обеспечено соединение электрических компонентов устройства с интерфейсом. Указанный пример служит для иллюстрации интерфейса устройства и в принципе может быть перенесен на другие типы интерфейсов устройства.

5

Предпочтительно, интерфейс устройства выполнен с возможностью по меньшей мере приема данных, позволяющих выбор одной из указанных по меньшей мере двух программ лечебного воздействия.

10

Для приема данных устройство может содержать блок для приема данных, который также может быть интегрирован в интерфейс. Блок для приема данных может принимать данные, поступающие от мобильного устройства через интерфейс, при необходимости преобразовывать эти данные в подходящий формат данных и передавать эти данные на устройство управления для дальнейшей обработки и/или на носитель данных для хранения подходящим способом. Специалисту в данной области техники известны возможности для реализации подходящих блоков в рабочем порядке.

15

20

Устройство или его устройство управления и интерфейс предпочтительно выполнены таким образом, что выбор одной из указанных по меньшей мере двух программ лечебного воздействия может быть выполнен посредством мобильного устройства. Соответствующую информацию о выборе предпочтительно передают от мобильного устройства через интерфейс на устройство управления.

25

30

Предпочтительно, этот выбор означает, что программы лечебного воздействия хранятся в устройстве управления, и что передача данных посредством мобильного устройства может определять, какая из указанных сохраненных программ лечебного воздействия выполняется при приведении в действие управляющего элемента.

С помощью такого выбора мобильное устройство, в частности, не имеет возможности изменения сохраненных программ лечебного воздействия через интерфейс. Это означает, что при помощи мобильного устройства не предполагается ни изменение параметров лечебного воздействия, ни компиляция новой программы лечебного воздействия как комбинации сохраненных параметров лечебного воздействия. Предпочтительно, такие изменения исключаются посредством надлежащих схем.

10 Таким образом, с точки зрения регулирования температуры устройство является автономным и независимым от мобильного устройства.

Изобретатели выяснили, что таким ограничением регулирующих возможностей мобильного устройства могут быть гарантированы особенно высокие стандарты безопасности.

Альтернативный подход будет заключаться в передаче значимых для лечения параметров от мобильного устройства через интерфейс на устройство управления этого устройства. На первый взгляд, для повышения уровня лечения можно составлять больше индивидуальных программ лечебного воздействия. Однако изобретатели выяснили, что безопасное проведение гипертермического лечения может быть серьезно ухудшено таким регулированием.

25 Мобильные устройства отличаются высокой степенью возможности сетевых подключений и, как правило, имеют множество различного программного обеспечения (приложений) с разными происхождением и функциями. Оба эти обстоятельства делают мобильные устройства как открытые системы по своей природе уязвимыми к рискам безопасности.

Например, может случиться, что после обновления операционного программного обеспечения программное обеспечение для соединения с

устройством будет выполняться некорректно. Кроме того, не могут быть исключены целенаправленные манипуляции компьютерных вирусов или другие хакерские атаки.

5 Обеспечение внешнего программного обеспечения на мобильном устройстве, которое может исключать такие сценарии, приведет к большому объему работ и затрат. Тем не менее, остаточный риск продолжит существовать.

10 Отклоняясь от такого подхода, посредством ограничения регулирующих прав мобильного устройства на выбор заданных программ лечебного воздействия, как предложено в настоящем изобретении, простым и экономичным способом реализуется особенно высокий стандарт безопасности.

15 Поскольку программное обеспечение на мобильном устройстве не может влиять на значимые для безопасности параметры лечебного воздействия устройства, это программное обеспечение может удовлетворять значительно более низким стандартом безопасности без  
20 воздействия на безопасность устройства для гипертермического лечения зуда и герпеса.

Даже в случае отказа операционного программного обеспечения на мобильном устройстве или попытки целенаправленной манипуляции в  
25 любой момент времени через интерфейс устройства может быть проведен только выбор предустановленных программ лечебного воздействия.

Таким образом, в предпочтительном варианте реализации  
30 устройство выполнено таким образом, что изменение мобильным устройством параметров лечебного воздействия, которые задаются программами лечебного воздействия, исключено. Специалистам в данной

области техники известны различные технические решения для этой цели.

Например, программы лечебного воздействия могут быть заданы в прошивке устройства управления таким образом, что в целом исключает изменения через интерфейс. В контексте настоящего изобретения термин "прошивка" предпочтительно понимают, как относящийся к программному обеспечению, т.е. инструкциям для реализуемой с помощью компьютера процедуры, внедренной в устройство управления, которое, предпочтительно, может представлять собой микропроцессор. Это означает, что прошивка предпочтительно содержит программное обеспечение, которое функционально связано с аппаратным обеспечением устройства, т.е. в частности, с нагревательными элементами и датчиками температуры. Предпочтительно, прошивка запускается при загрузке устройства и принимает на себя функции отслеживания и управления этими аппаратными компонентами устройства.

Следовательно, предпочтительно, один параметр для выбора программы лечебного воздействия в прошивке может быть изменен через интерфейс посредством надлежащей команды, но не сохраненной программы лечебного воздействия, как таковой.

В результате, всегда и независимо от соединения с мобильным устройством само лечение будет производиться в соответствии с диапазонами параметров лечебного воздействия, заданными программами лечебного воздействия.

Температура лечебного воздействия предпочтительно соответствует постоянной температуре, находящейся в упомянутом диапазоне от 40 °C до 65 °C. Указанная температура лечебного воздействия предпочтительно поддерживается постоянной в течение фазы лечебного воздействия. Постоянная температура предпочтительно

также должна содержать колебания температуры в пределах заданного диапазона допуска, например,  $\pm 10\%$ ,  $\pm 5\%$ ,  $\pm 3\%$  или  $\pm 1\%$  или меньше.

5 Термин "фаза лечебного воздействия" предпочтительно относится к периоду времени, в течение которого температура поверхности лечебного воздействия составляет температуру лечебного воздействия, которая может находиться в диапазоне от  $42^{\circ}\text{C}$  до  $65^{\circ}\text{C}$ .  
10 Предпочтительно, фаза лечебного воздействия длится от 1 с до 12 с, в частности, предпочтительно фаза лечебного воздействия длится от 2 с до 12 с, от 1 с до 10 с, особенно предпочтительно от 3 с до 5 с. Особенно предпочтительно, фаза лечебного воздействия означает постоянный период времени. Однако также возможно кратковременное прерывание фазы лечебного воздействия, если температурой управляют  
15 пилообразным сигналом. В этом случае под периодом фазы лечебного воздействия предпочтительно понимают период времени, в течение которого температура поверхности лечебного воздействия фактически находится в диапазоне температуры лечебного воздействия. Предпочтительно, после окончания фазы лечебного воздействия больше  
20 не происходит нагрева указанного по меньшей мере одного нагревательного элемента устройством управления, так что температура поверхности лечебного воздействия падает ниже температуры лечебного воздействия.

25 В контексте настоящего изобретения поверхность лечебного воздействия предпочтительно относится к поверхности устройства, которая нагревается до температуры лечебного воздействия во время лечения и находится в прямом тепловом контакте с участком кожи. Поверхность лечебного воздействия может представлять собой  
30 сплошную поверхность. Также может быть предпочтительно, что поверхность лечебного воздействия состоит из нескольких несмежных частичных областей. Размер поверхности лечебного воздействия предпочтительно зависит от заболевания и размера участков кожи,



пораженных симптомами этого заболевания, содержащих ощущение зуда.

В случае укусов насекомых размер поверхности лечебного воздействия предпочтительно составляет от 10 мм<sup>2</sup> до 100 мм<sup>2</sup>, особенно предпочтительно от 20 мм<sup>2</sup> до 60 мм<sup>2</sup>. При лечении герпеса поверхность лечебного воздействия предпочтительно составляет от 10 мм<sup>2</sup> до 80 мм<sup>2</sup>, особенно предпочтительно от 20 мм<sup>2</sup> до 50 мм<sup>2</sup>. Кроме того, особенно предпочтительно, чтобы поверхность лечебного воздействия для этих небольших участков кожи была круглой. Размеры и геометрические формы поверхности лечебного воздействия, выбранные подобным образом, могут обеспечивать возможность лечения, оптимально адаптированного к причине, оптимизирующего терапевтическую эффективность и, таким образом, способствующего более устойчивому успеху лечения.

Размер поверхности лечебного воздействия предпочтительно относится к общей контактной поверхности, над которой часть кожи испытывает тепловой импульс. В случае поверхности лечебного воздействия, состоящей из нескольких частичных областей, размер поверхности лечебного воздействия предпочтительно соответствует сумме отдельных частичных поверхностей. Такое разделение на частичные области может быть преимущественным для определенных проявлений герпеса или зуда, а также лечения определенных частей тела.

Предпочтительно, чтобы поверхность лечебного воздействия доводилась до температуры лечебного воздействия с помощью по меньшей мере одного нагревательного элемента. В предпочтительном варианте реализации поверхность лечебного воздействия соответствует поверхности нагревательной пластины, нагреваемой с использованием нагревательного элемента, в котором, например, может быть использован полупроводниковый компонент. Однако поверхность

лечебного воздействия также может обозначать однородную поверхность материала, температура которой регулируется несколькими нагревательными элементами. Например, может быть предпочтительным использование двух или четырех нагревательных элементов для  
5 особенно равномерного и быстрого доведения поверхности лечебного воздействия до температуры лечебного воздействия.

Предпочтительно, устройство управления может регулировать нагрев нагревательного элемента таким образом, что поверхность  
10 лечебного воздействия имеет температуру лечебного воздействия. Это обеспечивает оптимальный контроль температуры лечебного воздействия и предотвращает нежелательный перегрев поверхности лечебного воздействия.

В контексте настоящего изобретения устройство управления предпочтительно представляет собой интегральную схему, процессор, микросхему процессора, микропроцессор или микроконтроллер, который выполнен с возможностью регулирования температуры поверхности  
15 лечебного воздействия с помощью указанного по меньшей мере одного нагревательного элемента в соответствии с заданными параметрами лечебного воздействия. Такое устройство управления отличается компактностью, надежностью, экономичностью, низким энергопотреблением и высокой эффективностью управления. В соответствии с настоящим изобретением устройство управления  
20 содержится в устройстве.

Предпочтительно, термин "нагревательный элемент" относится к компоненту, который может нагреваться устройством управления, например, посредством применения электрического тока.  
30 Предпочтительно, указанный по меньшей мере один нагревательный элемент представляет собой компонент, для которого надлежащим образом известны различные конструкции из уровня техники. Например, нагревательный элемент может содержать силовой резистор, в котором

генерируется четко определенная температура в зависимости от течения тока. Предпочтительно, полевой транзистор (ПТ) может быть использован для количественного управления течением тока через нагревательный элемент. Однако также может быть предпочтительным использование самого ПТ в качестве нагревательного элемента. В этом случае рассеяние энергии в самом транзисторе использовано для генерирования тепла и для доведения поверхности лечебного воздействия до температуры лечебного воздействия. ПТ особенно предпочтительны в качестве нагревательных элементов, поскольку они допускают небольшие размеры устройства вследствие их небольших размеров. Кроме того, ПТ являются особенно реактивными и обеспечивают возможность особенно быстрого отклика нагревательных элементов благодаря очень динамичному генерированию и выделению тепла.

Предпочтительно, устройство управления может регулировать температуру на поверхности лечебного воздействия посредством регулирования подачи тока на нагревательный элемент. Например, для определения корреляции между течением тока и/или напряжением на нагревательном элементе и температурой на поверхности лечебного воздействия может быть использована калибровка, вследствие чего на основе этой калибровки может быть надежно обеспечена требуемая температура лечебного воздействия от 42 °С до 65 °С. Однако также может быть предпочтительным регулирование температуры лечебного воздействия посредством устройства управления с использованием контура обратной связи. Таким образом, может быть предпочтительным использование датчика температуры, который измеряет температуру поверхности лечебного воздействия, при этом устройство управления регулирует протекание тока в нагревательный элемент на основе данных о температуре. Для этой цели, например, устройство управления может содержать микропроцессор, который обеспечивает возможность оценки данных измерений и установки текущих параметров. Это обеспечивает возможность очень эффективного и надежного контроля температуры.

В контексте настоящего изобретения под микропроцессором предпочтительно понимают устройство для обработки данных, т.е. процессор, характеризующийся небольшими размерами в диапазоне  
5 нескольких мм, и при этом предпочтительно все компоненты этого процессора расположены на микросхеме или интегральной схеме (ИС). Предпочтительно, микропроцессор также может представлять собой микроконтроллер, который помимо процессора интегрирует дополнительные периферийные элементы на микросхеме и, например,  
10 содержит память данных.

Также предпочтительно, чтобы микропроцессор был установлен на печатной плате (ПП). В дополнение к микропроцессору, на ПП также предпочтительно установлены указанные нагревательные элементы и  
15 датчики температуры. Данный предпочтительный вариант реализации обеспечивает чрезвычайно компактную, а также устойчивую конструкцию устройства и особенно интеллектуальное регулирование температуры посредством микропроцессора. Микропроцессор может не только оценивать измеренные данные о температуре и преобразовывать  
20 их в управление нагревательными элементами, но также может быстро и надежно учитывать другие параметры, такие как сообщения об ошибках и вводимые пользователем данные.

В предпочтительном варианте реализации настоящего изобретения  
25 устройство отличается тем, что микропроцессор, нагревательный элемент и, необязательно, датчик температуры установлены на печатной плате (ПП), при этом по меньшей мере нагревательный элемент и датчик температуры покрыты защитным лаком. В контексте настоящего изобретения под защитным лаком предпочтительно понимают лак или  
30 краску, предназначенную для защиты компонентов ПП от воздействий окружающей среды.

С этой целью защитный лак предпочтительно является электроизоляционным и водонепроницаемым. Свойство электрической изоляции предпочтительно может быть определено количественно на основе сопротивления изоляции поверхности (СИП). СИП предпочтительно может быть измерено посредством токов утечки между компонентами печатной платы. Высокое сопротивление соответствует хорошей электрической изоляции. Водонепроницаемость предпочтительно означает, что даже при высокой влажности или в случае проникновения воды электронные компоненты, покрытые лаком, остаются неповрежденными, и не происходит короткого замыкания. Например, водонепроницаемость также может быть исследована посредством измерения СИП в условиях высокой атмосферной влажности.

Из уровня техники известны многочисленные защитные лаки, предпочтительно подходящие для использования. Примеры содержат защитные лаки на основе акрилата, силикона или полиуретана. За счет применения защитного лака в области нагревательных элементов и датчиков температуры, эти компоненты эффективно защищены от отложений, вследствие чего можно избежать неправильных измерений датчиками температуры. С одной стороны, это повышает точность, с которой можно устанавливать температуру лечебного воздействия, а с другой стороны, это предотвращает перегрев поверхности лечебного воздействия вследствие неправильного измерения температуры.

В предпочтительном варианте реализации в устройстве управления хранятся от 2 до 20, 2 и 10, предпочтительно от 4 до 8, программ лечебного воздействия. Также могут быть предпочтительными промежуточные диапазоны, такие как от 4 до 20 программ, или даже от 8 до 20 программ лечебного воздействия. Это количество программ лечебного воздействия оказалось особенно преимущественным. С одной стороны, это позволяет обеспечивать достаточное количество различных типов лечения для адаптации к индивидуальному пользователю или

применению. С другой стороны, это количество достаточно мало для того, чтобы избегать запутанного выбора посредством мобильного устройства, что, тем самым, повышает удобство для пользователя и соответствие.

5

Предпочтительное количество программ лечебного соответствия соответствует произведению максимального количества первого выбираемого параметра лечебного воздействия и максимального количества второго выбираемого параметра лечебного воздействия. Первый выбираемый параметр лечебного воздействия, например, может представлять собой продолжительность лечебного воздействия, тогда как второй выбираемый параметр лечебного воздействия, например, может представлять собой температуру лечебного воздействия. Например, если выбору подлежат 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 или 10 температур лечебного воздействия в комбинации с 2, 3, 4 или 5 продолжительностями лечебного воздействия, то устройство будет иметь соответствующее количество программ лечебного воздействия (например, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 20, 21 24, 25, 28, 30, 32, 35, 36, 40, 45 или 50).

20

В другом варианте реализации устройство имеет только один управляющий элемент для нагрева поверхности лечебного воздействия в соответствии выбранной программой лечебного воздействия, и эта программа лечебного воздействия не может быть выбрана вручную на самом устройстве. Благодаря своей простой конструкции эта версия также очень популярна у пользователей. Эффективно избегаются неправильные настройки вследствие различных управляющих элементов, которые не могут быть в достаточной мере объяснены на самом устройстве.

30

Кроме того, этот вариант реализации отличается особенно компактной и надежной конструкцией. Особенно при транспортировке устройства с некоторым количеством управляющих элементов возрастает

риск неправильных установок или износа. Эти риски могут быть снижены благодаря использованию только одного управляющего элемента, который предпочтительно сконструирован особенно прочным в отношении механических воздействий.

5

В контексте настоящего изобретения под управляющим элементом предпочтительно понимают любой элемент, который посредством ручного приведения в действие обеспечивает возможность генерирования электрического сигнала или замыкания электрической

10 цепи. Например, он может представлять собой нажимную кнопку или управляющую кнопку, которая при нажатии замыкает электрическую цепь и автоматически возвращается в свое начальное положение после освобождения. Также могут быть предпочтительны другие электрические переключатели, такие как кулисные переключатели, переключатели с

15 фиксацией, поворотные переключатели и т. п. Такие переключатели являются особенно надежными и представляют собой простые управляющие элементы, предотвращающие неправильные настройки. Управляющий элемент также может быть образован емкостным датчиком. Например, он может представлять собой сенсорную панель,

20 емкостную мембранную клавиатуру или другой емкостной датчик. Хорошо известно, что датчики касания обнаруживают касание пальца или руки на основании изменения емкости одного конденсатора или конденсаторной системы. Преимущественно, эти датчики могут быть размещены на устройстве плоским образом, что позволяет выполнять

25 прямое ручное управление для запуска лечения. Устройство предпочтительно выполнено таким образом, что после ручного приведения в действие управляющего элемента инициируется цикл лечебного воздействия, т.е. устройство управления регулирует температуру поверхности лечебного воздействия в соответствии с

30 выбранной программой лечебного воздействия.

Преимущественно, не требуется соединение с мобильным устройством. Напротив, устройство может работать полностью автономно в отношении реального выполнения лечения.

5 Для того, чтобы обеспечивать автономное устройство, т.е. устройство, которое может быть использовано независимо от мобильного устройства, особенно предпочтительно предусматривать управляющий элемент непосредственно на этом устройстве. Однако в некоторых конструкциях в качестве управляющего элемента может быть  
10 предпочтительно использовать опции ввода мобильного устройства. Они содержат, например, емкостной поверхностный датчик, предпочтительно, сенсорный экран, а также микрофон мобильного устройства с соответствующей обработкой нисходящего потока процессорным блоком этого мобильного устройства. В этом случае  
15 управляющий ввод для запуска лечения может представлять собой, например, сенсорный ввод на сенсорном экране мобильного устройства или голосовую команду мобильному устройству. Управляющий ввод передают на устройство через интерфейс, так что для целей лечебного воздействия устройство должно быть соединено с мобильным  
20 устройством, например, посредством разъемного соединения.

В предпочтительном варианте реализации устройство выполнено таким образом, что независимо от существующей связи с мобильным устройством при приведении в действие выполняется последняя  
25 выбранная программа лечебного воздействия.

Соответственно, устройство управления предпочтительно выполнено таким образом, что одна программа лечебного воздействия всегда считается выбранной на данный момент. Когда имеется  
30 соединение с мобильным устройством, это мобильное устройство может выбирать новую программу лечебного воздействия через интерфейс. Как только выбор будет сделан, эта программа лечебного воздействия задается как выбранная. Даже если соединение впоследствии



прекращается, устройство все еще может выполнять лечение, используя последнюю выбранную программу лечебного воздействия.

Следовательно, устройство преимущественно является автономным и не требует соединения с мобильным устройством или размещения вблизи него. Это допускает особенно гибкое использование устройства в путешествии или на досуге, поскольку не нужно брать с собой мобильное устройство. Следовательно, лечение может проводиться в любой ситуации быстро и на месте без необходимости в конфигурации или подтверждении посредством мобильного устройства.

В предпочтительном варианте реализации интерфейс и устройство управления выполнены таким образом, что выбор одной по меньшей мере из двух программ лечебного воздействия посредством мобильного устройства допускается только в случае успешной аутентификации. Мобильное устройство может быть предпочтительно распознано и аутентифицировано, что становится возможным, в частности, при помощи присвоения уникального идентификатора. Например, для того, чтобы устройство приняло соответствующий выбор, может быть необходимо, чтобы в дополнение к данным, задающим выбор программы лечебного воздействия, мобильное устройство передавало идентификатор. Аутентификация также может предпочтительно выполняться криптографическими средствами, известными специалисту в данной области техники, такими как используемые в инфраструктурах с открытым ключом. Также могут быть использованы цифровые сертификаты и/или цифровые подписи. Такая аутентификация также может предотвращать неавторизованный внешний доступ к устройству. Например, она также может гарантировать, что вор не сможет получить доступ к устройству с произвольного мобильного устройства после того, как это устройство было украдено.

В предпочтительном варианте реализации устройство отличается тем, что выбор программ лечебного воздействия посредством мобильного устройства выполняется беспроводным образом через интерфейс.

5           Беспроводная передача сигналов через интерфейс, например, может происходить в виде электромагнитных волн. Для этой цели интерфейс предпочтительно будет содержать по меньшей мере один принимающий блок и/или один передающий блок. Специалисту в данной области техники известно, как оборудовать интерфейс подходящими  
10 передатчиками и/или приемными антеннами, драйверами и преобразователями данных, а также какие внутренние соединения между интерфейсом и другими электрическими элементами устройства необходимы для обеспечения беспроводной передачи. Например, беспроводная передача может происходить с помощью технологии  
15 Bluetooth, для чего интерфейс имеет соответствующий модуль Bluetooth. Кроме того, может быть предусмотрена беспроводная передача с помощью Wi-Fi, причем устройство содержит соответствующий радиоинтерфейс беспроводной ЛВС.

20           Посредством беспроводной передачи выбор программы лечебного воздействия мобильным устройством может происходить особенно удобным способом.

В предпочтительном варианте реализации температуры лечебного  
25 воздействия, заданные в указанных по меньшей мере двух программах лечебного воздействия, находятся в диапазоне от 40°C до 60°C, предпочтительно от 45°C до 53°C, и особенно предпочтительно от 47°C до 53°C. Эти температурные диапазоны оказались особенно эффективными как для лечения зуда, например, после укусов  
30 насекомых, так и для лечения герпеса.

Даже если программы лечебного воздействия адаптированы к различным применениям или предпочтениям пользователя, таким

образом, особенно предпочтительно выбирать температуры лечебного воздействия отдельных программ лечебного воздействия из упомянутых выше диапазонов.

5 В дополнительном варианте реализации температуры лечебного воздействия составляют от 42 °С до 56 °С. Эффективность в отношении лечения зуда неожиданно повысилась за счет диапазона температур, предусмотренного в этом варианте реализации.

10 В дополнительном варианте реализации температуры лечебного воздействия составляют от 42 °С до 53 °С. Таким образом, могут быть предложены дополнительные средства для лечения зуда.

15 В дополнительном варианте реализации температуры лечебного воздействия составляют от 42 °С до 48 °С. Эффективность этих температур лечебного воздействия при лечении герпеса удивительно высока.

20 В дополнительном варианте реализации температуры лечебного воздействия составляют от 47 °С до 53 °С. Этот температурный диапазон оказался особенно эффективным и популярным для субъектов. Это было благоприятно, поскольку из широкого диапазона параметров можно было выбирать диапазон, наиболее эффективный против зуда.

25 В другом варианте реализации температуру лечебного воздействия выбирают из диапазонов 50 °С - 55 °С, 55° - 60 или 60 °С - 65 °С. Эти диапазоны температур были выбраны вопреки тенденциям, существующим в научной технологии, и все еще могут обеспечивать эффективное облегчение у некоторых субъектов.

30 В другом варианте реализации температура лечебного воздействия поддерживается в течение периода лечебного воздействия, составляющего 1 с - 12 с, предпочтительно 1 с - 10 с, 3 с - 5 с, 4 с - 6 с.

Благодаря указанной короткой продолжительности лечебного воздействия, которая в то же время оказывается особенно эффективной, эффективность устройства может увеличиваться.

5 В другом предпочтительном варианте реализации первая из выбираемых программ лечебного воздействия задает температуру лечебного воздействия от 48°C до 53°C, тогда как вторая из выбираемых программ лечебного воздействия задает температуру лечебного воздействия от 45°C до 48°C.

10 Обеспечение по меньшей мере двух программ лечебного воздействия с упомянутыми выше параметрами обеспечивает возможность предложения оптимальных программ лечебного воздействия для часто встречающихся групп субъектов. Наблюдалось, что субъекты очень часто делятся на две группы в отношении восприятия температуры лечебного воздействия. Одна группа чувствует, что температуры лечебного воздействия выше 48°C слишком болезненны, тогда как другая группа сообщает об особо серьезном облегчении суда при температурах выше 48°C.

20 В другом предпочтительном варианте первая из выбираемых программ лечебного воздействия имеет продолжительность лечебного воздействия 1 с - 3 с, тогда как вторая из выбираемых программ лечебного воздействия имеет продолжительность лечебного воздействия 3 с - 12 с. Также наблюдалось, что в отношении продолжительности лечебного воздействия разные субъекты предпочитали, в частности, два диапазона. Для некоторых более комфортной является короткая продолжительность лечебного воздействия, необязательно, при более высоких температурах лечебного воздействия, тогда как другие субъекты как особенно эффективную описывают более длинную продолжительность лечебного воздействия, необязательно, при более низких температурах лечебного воздействия.

В дополнительном предпочтительном варианте реализации устройство содержит от 6 до 24 программ лечебного воздействия, предпочтительно, 15 программ лечебного воздействия, причем эти программы лечебного воздействия различаются температурой или продолжительностью лечебного воздействия, а также, предпочтительно, обеспечивают возможность выбора любой комбинации от 4 до 6, предпочтительно 5, различных температур лечебного воздействия с 2 -4, предпочтительно 3, различными продолжительностями лечебного воздействия.

10

В предпочтительном варианте реализации выбираемые программы лечебного воздействия охватывают температуры лечебного воздействия от 45° С до 53°С, предпочтительно от 47°С до 53°С, и особенно предпочтительно от 47,5°С до 51°С.

15

В предпочтительном варианте реализации выбираемые программы лечебного воздействия охватывают продолжительность лечебного воздействия от 1 с до 12 с, предпочтительно от 2 с и 6 с, и особенно предпочтительно от 3 с до 5 с.

20

В предпочтительном варианте реализации такой охват может соответствовать эквидистантному или по существу эквидистантному охвату. Например, программы лечебного воздействия могут быть выбраны таким образом, чтобы обеспечивать любую комбинацию из предпочтительной комбинации диапазона температур от 47,5°С до 51°С со временем лечебного воздействия от 3 с до 5 с, предпочтительно, любую комбинацию температуры лечебного воздействия, выбранную из группы, состоящей из 47,5°С, 48°С, 49°С, 50°С и 51°С, со временем лечебного воздействия, выбранным из группы, состоящей из 3 с, 4 с и 5 с.

30

Описанные выше предпочтительные программы лечебного воздействия оказались преимущественными как с точки зрения удобства

для пользователя, так и в свете терапевтической точки зрения при адаптации к индивидуальным потребностям различных субъектов. Наблюдалось, что выбор, например, 15 программ лечебного воздействия в упомянутых выше диапазонах обеспечивает, с одной стороны, достаточную степень индивидуализации для достижения наилучших результатов лечения для широких слоев населения. С другой стороны, конечный пользователь не перегружен чрезмерными количественными выборами, некоторые из которых могут быть неблагоприятными или даже вредными. Напротив, все заданные программы лечебного воздействия (т.е. заданная комбинация параметров лечебного воздействия) предпочтительно основаны на надежных результатах исследования с возможностью преднамеренно ограниченной индивидуализации для дальнейшего повышения соответствия пациенту и успеха лечения.

Преимущественно, мобильное устройство обеспечивает возможность легкого выбора из различных программ лечебного воздействия, при этом само устройство может оставаться тонким и простым и, как описано выше, может, например, иметь максимум один управляющий элемент для выполнения выбранной программы лечебного воздействия.

В предпочтительном варианте реализации настоящего изобретения размер поверхности лечебного воздействия составляет менее  $1 \text{ см}^2$ , предпочтительно от  $20 \text{ мм}^2$  до  $80 \text{ мм}^2$ .

Эти размеры поверхностей лечебного воздействия оказались особенно преимущественными для лечения зуда после укуса насекомого или лечения герпеса.

В случае герпетических заболеваний, особенно в полости рта (так называемый губной герпес), максимальный размер поверхности лечебного воздействия  $60 \text{ мм}^2$  является идеальным для покрытия всех

возможных пораженных участков. В частности, поверхность лечебного воздействия от 20 мм<sup>2</sup> до 50 мм<sup>2</sup> подходит для покрытия всех типичных пораженных участков кожи при однократном применении устройства. Кроме того, устройство для лечения герпеса, имеющее такую  
5 поверхность лечебного воздействия, может оставаться особенно компактной.

Для лечения укусов насекомых, особенно комариных укусов, размер поверхности лечебного воздействия предпочтительно составляет  
10 от 10 мм<sup>2</sup> до 100 мм<sup>2</sup>, особенно предпочтительно от 20 мм<sup>2</sup> до 60 мм<sup>2</sup>, наиболее предпочтительно 30 мм<sup>2</sup> до 50 мм<sup>2</sup>. Такие размеры подходят для целенаправленного лечения всего пораженного участка без излишнего нагрева непораженных участков кожи.

15 Кроме того, такие устройства таких размеров являются особенно компактными и при этом могут оставаться размером с губную помаду. Такое компактное устройство легко переносится постоянно на теле или в сумке, так что лечение можно проводить в любой момент времени. Это в значительной степени увеличивает успех лечения.

20 Поверхность лечебного воздействия предпочтительно является круглой, такая форма особенно подходит для лечения герпеса или укусов насекомых, пораженные которыми участки кожи часто имеют почти круглую форму. Однако можно использовать любую форму,  
25 например, многоугольную или выпуклую форму, которая оказывается подходящей для лечения герпеса или укусов насекомых. Например, может использоваться форма губной помады, и в этом случае пользователю предлагается слегка прижимать устройство во время лечения. Указанный вариант реализации может запускать  
30 психологический эффект, повышающий субъективное самочувствие во время лечения. Кроме того, может быть улучшено количество передаваемого тепла. Также могут быть использованы органические

формы, которые оказываются особенно подходящими для лечения губ или других участков кожи.

В предпочтительном варианте реализации поверхность лечебного воздействия имеет форму прямоугольника с закругленными углами. Например, более длинная сторона этого прямоугольника может иметь длину от 5 мм до 12 мм, предпочтительно от 6 мм до 10 мм, более предпочтительно от 7 мм до 9 мм, при этом более короткая сторона прямоугольника может иметь длину от 2 мм до 8 мм, предпочтительно от 3 мм до 7 мм, более предпочтительно от 4 мм до 6 мм. В частности, для обеспечения очень компактного устройства упомянутые выше формы и размеры оказались особенно преимущественными. С одной стороны, обеспечивается достаточный контакт с пораженными участками кожи. С другой стороны, все устройство может быть выполнено плоским, например, подобно USB накопителю, причем форма корпуса следует форме поверхности лечебного воздействия особенно в ее передней части.

В предпочтительном варианте реализации нагревательный элемент нагревает поверхность лечебного воздействия до температуры лечебного воздействия, составляющей от 42°C до 56°C, предпочтительно от 45°C до 53°C, и особенно предпочтительно от 47°C до 53°C, и эту температуру лечебного воздействия поддерживают в течении периода времени лечебного воздействия от 1 с до 12 с, предпочтительно от 1 с до 10 с. Упомянутые выше диапазоны параметров лечебного воздействия являются особенно подходящими для лечения зуда после укуса насекомого, такого как комариный укус.

Боль и другие неприятные ощущения, такие как напряжение или зуд, могут быть облегчены с удивительной эффективностью. Это особенно так в случае после укуса насекомого, например, комариного укуса. Тепловой импульс служит причиной нервной стимуляции, что значительно снижает субъективное восприятие боли или зуда в



пораженных участках. Неожиданным образом, передача тепла приводит к маскированию неприятного ощущения другими кожными ощущениями, зависящими от температуры. В отличие от обычных способов лечения зуда, этот способ дополнительно направлен на регулирование болевых рецепторов и активацию свободных нервных окончаний С-волокон посредством теплового лечения. Таким образом, знание механизма действия при зуде или герпесе используется для регулирования сенсорного восприятия, активируемого волокнами неожиданным образом посредством теплового лечения.

10

Кроме того, было обнаружено, что указанная комбинация может достигать особенно сильного маскирования неприятных ощущений, поскольку в пораженных участках кожи одновременной локально активируются термические рецепторы и рецепторы капсаицина, TRPV1 и TRPV2. Специалист в данной области, даже обладая знаниями из литературы, не будет предполагать, что активация данных рецепторов допускает наблюдаемое особенно эффективное маскирование неприятных ощущений.

15

20

Температуры лечебного воздействия в диапазоне от 42°C до 56°C, предпочтительно от 45°C до 53°C, а более предпочтительно от 47°C до 53°C, в частности, в соединении с продолжительностью лечебного воздействия в диапазоне от 1 с до 12 с, предпочтительно от 1 с до 10 с особенно предпочтительны для применений против зуда после укусов насекомых, так что они особенно предпочтительны для поверхности лечебного воздействия размером от 10 мм<sup>2</sup> до 100 мм<sup>2</sup>, более предпочтительно от 20 мм<sup>2</sup> до 60 мм<sup>2</sup>.

25

30

В предпочтительном варианте реализации нагревательный элемент нагревает поверхность лечебного воздействия до температуры лечебного воздействия, составляющей от 42°C до 53°C, особенно предпочтительно от 43°C до 48°C, и эту температуру лечебного воздействия поддерживают в течении периода времени лечебного воздействия от 1 с

до 12 с, предпочтительно от 1 с до 10 с, более предпочтительно от 1 с до 10 с. Упомянутые выше диапазоны параметров лечебного воздействия являются особенно подходящими для лечения герпетических заболеваний.

5

Исследования показали, что риск возгорания при уровне температуре от 44°C до 51°C увеличивается в два раза с каждым градусом Цельсия. Кроме того, было установлено, что термолабильность ДНК-связывающего белка ICP8 может быть использована для эффективного предотвращения репликации ДНК вируса герпеса. Исследования показали снижение связывающей активности белка с вирусной ДНК при температуре 45°C приблизительно на 50%.

Таким образом, с одной стороны, для применения тепла против герпеса следует выбирать как можно более высокую температуру, с другой стороны, связанная с этим боль может приводить к преждевременному прекращению лечения и препятствовать успеху лечения.

Благодаря выбору диапазона температур 43-48°C для фазы лечебного воздействия в течение 1-10 с в течение нескольких дней могут быть достигнуты превосходные результаты в плане уменьшения герпетических волдырей. Следует отметить, что без жалоб на острую боль. Для этих параметров соответствие и терапевтический успех неизменно хороши.

Упомянутые выше диапазоны температур также особенно предпочтительны в комбинации с поверхностью лечебного воздействия размером от 10 мм<sup>2</sup> до 80 мм<sup>2</sup>, особенно от 20 мм<sup>2</sup> до 50 мм<sup>2</sup>, которые предпочтительны для герпетических заболеваний.

В другом предпочтительном варианте реализации настоящего изобретения размер поверхности лечебного воздействия составляет от 1 см<sup>2</sup> до 18 см<sup>2</sup>, предпочтительно от 6 см<sup>2</sup> до 9 см<sup>2</sup>.

5           Этот вариант реализации является особенно подходящим для лечения больших областей кожи, пораженных зудом, которые могут возникать в случае хронического прурита, аллергий или ожогов медуз.

10           Было обнаружено, что при большей поверхности лечебного воздействия, составляющей примерно от 1 см<sup>2</sup> до 18 см<sup>2</sup>, предпочтительно по меньшей мере 2 см<sup>2</sup>, по меньшей мере 3 см<sup>2</sup>, по меньшей мере 4 см<sup>2</sup>, более предпочтительно от 6 см<sup>2</sup> до 9 см<sup>2</sup>, и наиболее предпочтительно от 7 см<sup>2</sup> до 9 см<sup>2</sup>, можно обрабатывать большие поверхности кожи, пораженные пруритом неожиданно  
15           эффективным способом. Например, в случае кожной сыпи можно преобразовывать ощущение зуда в терпимое болевое ощущение с помощью передачи тепла посредством простого и удобного размещения поверхности лечебного воздействия на соответствующие участки кожи. Как следствие, можно эффективно избегать вторичного повреждения  
20           кожи, такое как образование ран вследствие сильных расчесов. С помощью устройств предшествующего уровня техники лечение больших участков кожи потребовало бы неоднократного применения в различных положениях. Однако из-за временных задержек между применениями не может быть в той же степени достигнут эффект.

25           Также может быть предпочтительным использование поверхности лечебного воздействия размером по меньшей мере 6 см<sup>2</sup> или по меньшей мере 7 см<sup>2</sup>.

30           Внешние раздражители химической, механической или физической природы, которые могут вызывать зуд, воспринимаются тремя различными рецепторными клетками (сенсорными клетками). Эти сенсорные клетки включают в себя так называемые открытые нервные

окончания, структуры которых воспринимают раздражение в эпидермисе и нижележащей дерме, и аксоны которых проводят воспринятые раздражения в спинной мозг. Немиелинизированные С-волокна имеют особую важность в этих сенсорных клетках. Их рецептивные структуры обнаружены частично до 0,1 мм ниже поверхности кожи. С-волокна делятся на полимодальные механически и термочувствительные волокна и механически нечувствительные С-волокна, которые также могут раздражаться за счет тепла. С-волокна воспринимают не только раздражители, порождающие зуд, но также служат ноцицепторами (болевыми рецепторами). В литературе показано, что тепловые рецепторы в качестве контррецепторов могут подавлять ощущение зуда. Отдельные С-волокна воспринимают раздражители от конкретной области кожи, при этом заданная область кожи иннервируется сенсорной клеткой. Данная область называется рецептивным полем. Рецептивные поля С-волокон также могут частично накладываться друг на друга. Исследования на людях, проводившиеся с использованием так называемого микро-картирования, неожиданно показали, что механически нечувствительные С-волокна имеют рецептивные поля размером до 5 см<sup>2</sup>; механически чувствительные С-волокна несколько меньше и имеют размер до 2 см<sup>2</sup>. Неожиданно было обнаружено, что предпочтительный размер поверхности лечебного воздействия, составляющий по меньшей мере приблизительно 6 см<sup>2</sup> или по меньшей мере приблизительно 7 см<sup>2</sup>, может быть направлен на рецептивные поля обоих типов С-волокон особенно эффективным способом. Таким образом, при предпочтительном размере поверхности лечебного воздействия от 7 см<sup>2</sup> до 18 см<sup>2</sup>, рецептивные поля различных типов С-волокон неожиданно хорошо охватываются и, кроме того, происходит эффект компенсации горизонтального оттока тепла. Благодаря чему зуд, ощущаемый даже в пораженных участках кожи, меньших такой поверхности лечебного воздействия, может неожиданно очень эффективно лечиться.

В предпочтительном варианте реализации устройство содержит по меньшей мере одно устройство накопления энергии.

Накопитель энергии может быть реализован, например, посредством по меньшей мере одного аккумулятора, батареи и/или конденсатора. Накопитель энергии предпочтительно относится к накопителю электрической энергии. Батарея представляет собой накопитель энергии, предпочтительно накопитель электрохимической энергии, сохраненная энергия которого предпочтительно не может быть повторно заряжена после употребления. Примеры содержат марганцево-цинковые батареи, щелочные марганцевые батареи, хлоридно-цинковые батареи, цинково-углеродные батареи, воздушно-цинковые батареи, ртутнооксидные цинковые батареи, серебряно-цинковые батареи, никель-гидроксидные батареи, литиевые батареи; литий-железо-сульфидные батареи, алюминиево-воздушные батареи, биобатареи, например на основе магний/NaCl/железо + молибден + вольфрам и/или элементы Эдисона-Лаланда. Батареи также могут содержать батареи-таблетки.

Конденсатор предпочтительно представляет собой электрический компонент, сохраняющий электрический заряд в электрическом поле.

В частности, устройство накопления энергии может представлять собой по меньшей мере один аккумулятор.

В отличие от батарей, повторно заряжаемые батареи или аккумуляторы предпочтительно являются повторно заряжаемыми. Аккумулятор может содержать, например, литий-ионные батареи, литиево-кобальтовые диоксидные батареи, литий-полимерные батареи, литий-марганцевые батареи, литий-железо-фосфатные батареи, литий-железо-иттрий-фосфатные батареи, литий-титанатные батареи, литий-металл-полимерные батареи, литий-воздушные батареи, литий-серные батареи, никель-хлоридно-натриевые высокотемпературные батареи,

натриево-серные батареи, натриево-ионные батареи, никель-кадмиевые батареи, никель-железные батареи, никель-водородные батареи, никель-металлогидридные батареи, никель-цинковые батареи, свинцово-кислотные батареи, батареи РТМА, перезаряжаемые щелочные  
5 марганцевые батареи, оловянно-серно-литиевые батареи, серебряно-цинковые батареи, ванадиевые окислительно-восстановительные батареи и/или цинк-бромные батареи, воздушно-кремниевые батареи. Также может быть использована литий-полимерная и/или металгидридная батарея, которая является особенно гибкой, адаптивной  
10 к применениям и особенно мощной.

Упомянутый выше вариант реализации устройства имеет преимущество, заключающееся в том, что устройство снабжается электрической энергией как при присоединении интерфейса к  
15 мобильному устройству, так и независимо от такого соединения.

В частности, вариант реализации, содержащий по меньшей мере один аккумулятор (или, возможно, конденсатор), может снабжаться электрической энергией и заряжаться при присоединении интерфейса к  
20 мобильному устройству.

Аккумулятор может иметь такие размеры, которые предусматривают обеспечение энергии по меньшей мере для одного применения, предпочтительно по меньшей мере для 10, 20, 30, а более  
25 предпочтительно по меньшей мере для 40 применений. Таким образом, устройство для его использования не требует соединения с мобильным устройством и оказывается особенно гибким.

В предпочтительном варианте реализации аккумулятор содержит  
30 твердотельный аккумулятор, предпочтительно литий-керамический аккумулятор. Указанный аккумулятор отличается особенно высоким уровнем безопасности и, предпочтительно, пригоден к эксплуатации даже после частичного разрушения.

Во всех упомянутых выше вариантах реализации устройство может оставаться компактным и непосредственно вставляется в мобильное устройство, такое как смартфон, через интерфейс. В этом случае пользователь может использовать устройство через свой смартфон, например, посредством прикрепления устройства на смартфон, благодаря чему при помощи соединения самих интерфейсов предпочтительно создается механическое соединение. Для управления и/или манипуляции устройством может быть использован смартфон. В случае беспроводного соединения само устройство может быть выполнено такой формы, что оно может механически соединяться с мобильным устройством, например, посредством вставного соединения с мобильным устройством, и, следовательно, соединение также возможно без проводного интерфейса.

Преимущественно, само устройство может оставаться особенно компактным. Например, возможно, чтобы устройство имело ширину от 15 мм до 25 мм, толщину от 10 мм до 20 мм и длину от 15 мм до 30 мм. На одной из своих сторон устройство может иметь физический интерфейс для мобильного устройства, а на противоположной стороне - поверхность лечебного воздействия. Интерфейс может иметь соединитель, например, для осуществления соединений Lightning или USB тип C. Предпочтительно, выбор интерфейса основан на опциях соединения, доступных на мобильном устройстве. Предпочтительно, длина относится к расстоянию между интерфейсом и поверхностью лечебного воздействия. Ширина и толщина означают ортогональные направления, причем предпочтительно, что незначительно большая ширина соответствует размеру, который в прикрепленном состоянии соответствует ширине плоского мобильного устройства.

При прикреплении к мобильному устройству предпочтительно, что мобильное устройство может быть использовано для выбора программ лечебного воздействия, а также для подачи питания на устройство. Для

этого на мобильном устройстве может быть предусмотрено программное обеспечение (приложение), специально разработанное для этой цели. Также может быть предпочтительным пренебречь наличием отдельного управляющего элемента на самом устройстве и вместо этого инициировать лечение посредством приложения таким образом, что сенсорный экран мобильного устройства мог функционировать как управляющий элемент. В любом случае, устройство преимущественно выполнено таким образом, что мобильное устройство обеспечивает возможность выбора программ лечебного воздействия, сохраненных в устройстве (например, в прошивке), при этом мобильное устройство или приложение не выполнены с возможностью изменения рабочих параметров. Таким образом, может быть предложено устройство, которое удобно управляется с помощью мобильного устройства, но не компрометирует стандарты безопасности. Преимущественно, внешняя подача питания обеспечивает возможность особенно малых размеров.

Однако особенно предпочтительно, чтобы устройство являлось автономным и содержало свой собственный компактный накопитель энергии. Было обнаружено, что в отличие от прямого соединения с мобильным устройством достижимо улучшенное манипулирование. Намного проще можно нацеливаться на пораженный участок кожи с помощью компактного, но автономного устройства, чем с помощью устройства, прикрепленного к мобильному устройству. В последнем случае, мобильное устройство частично преграждает обзор, тогда как в предыдущем случае размеры устройства могут быть выбраны таким образом, что устройство удобно помещается в руке и не преграждает при этом обзор.

В предпочтительном варианте реализации устройство может иметь, например, ширину от 15 мм до 25 мм, толщину от 10 мм до 20 мм и длину от 50 до 100 мм, предпочтительно от 60 мм до 80 мм. Благодаря интеграции устройства накопления энергии автономное устройство может быть несколько больше по размеру, чем ранее описанная



монтируемая версия. Однако автономным устройством (см. фиг. 1) особенно легко манипулировать и гарантировать точное размещение поверхности лечебного воздействия на области кожи, подлежащей лечению.

5

Для связи с мобильным устройством устройство может иметь беспроводной интерфейс, например интерфейс Bluetooth. Предпочтительно, программу лечебного воздействия выбирают через интерфейс с использованием мобильного устройства. Для этого  
10 мобильное устройство может быть оснащено программным обеспечением (приложением), специально разработанным для этой цели. Выбранную программу лечебного воздействия предпочтительно выполняют после приведения в действие управляющего элемента устройства. Предпочтительно, чтобы последняя выбранная программа лечебного  
15 воздействия выполнялась при приведении в действие управляющего элемента на устройстве. Таким образом, устройство может быть использовано без соединения с мобильным устройством.

В особенно предпочтительном варианте реализации устройство  
20 содержит элемент головки и элемент корпуса, которые выполнены с возможностью вставного соединения друг с другом через интерфейс, при этом, предпочтительно, поверхность лечебного воздействия и устройство управления расположены в элементе головки, а управляющий элемент и устройство накопления энергии расположены в элементе корпуса.  
25 Интерфейс представляет собой вставное соединение, которое в дополнение к функциональности, описанной в отношении интерфейса, такой как, например, обмен данными и/или подача энергии, помимо этого обеспечивает механическую устойчивость. Предпочтительно, интерфейс между элементом головки и элементом корпуса одновременно  
30 может служить в качестве интерфейса для мобильного устройства. Предпочтительно, чтобы поверхность лечебного воздействия в элементе головки была расположена на стороне, противоположной интерфейсу (или присоединенному к нему элементу корпуса). Такое состоящее из

двух частей устройство объединяет ряд преимуществ описанных ранее вариантов реализации.

С одной стороны, очень компактный элемент головки может быть установлен на мобильное устройство. Для этой цели элемент головки предпочтительно отделяют от элемента корпуса и присоединяют к мобильному устройству через доступный интерфейс. Теперь интерфейс функционирует в качестве интерфейса для мобильного устройства таким образом, что в присоединенном или установленном состоянии посредством этого мобильного устройства возможны как выбор программ лечебного воздействия, так и подача питания. Для этого на мобильном устройстве может быть предусмотрено соответствующее программное обеспечение (приложение). Однако преимущественно мобильное устройство не позволяет выполнять любые значимые для безопасности изменения в программах лечебного воздействия. Напротив, также и в этом варианте реализации мобильное устройство предпочтительно может только выбирать программы лечебного воздействия, хранящиеся в устройстве управления элемента головки (например, в прошивке).

С другой стороны, устройство преимущественно также может быть использовано автономным образом, т.е. независимо от мобильного устройства. Предпочтительно, это достигается в смонтированном состоянии, т.е. в состоянии, в котором элемент головки и элемент корпуса соединены через интерфейс. подача энергии предпочтительно обеспечивается накопителем энергии, расположенном в элементе корпуса. Благодаря активации программы лечебного воздействия предпочтительно выполняется последняя программа лечебного воздействия. Предпочтительно, указанная программа лечебного воздействия соответствует программе лечебного воздействия, которая была выбрана во время соединения элемента головки с мобильным устройством.

Кроме того, также может быть предпочтительным, чтобы состоящее из двух частей устройство имело два интерфейса для соединения с мобильным устройством. С одной стороны, в качестве первого интерфейса для соединения с мобильным устройством предпочтительно может быть использован интерфейс между элементом корпуса и элементом головки. С другой стороны, для второго интерфейса для мобильного устройства устройство предпочтительно может иметь другой, предпочтительно беспроводной, интерфейс, например интерфейс Bluetooth. Беспроводной второй интерфейс обеспечивает возможность соединения устройства с мобильным устройством даже в смонтированном состоянии, т.е. в состоянии, в котором элемент головки присоединен к элементу корпуса через интерфейс, так что этот интерфейс не доступен для соединения с мобильным устройством. Этот дополнительный, предпочтительно беспроводной, интерфейс может быть использован, как описано, в частности, для выбора программы лечебного воздействия или для дополнительного обмена данными.

В предпочтительном варианте реализации устройство может содержать колпачок для защиты интерфейса на элементе головки при отсоединении. Предпочтительно, колпачок, а также элемент корпуса и элемент головки выполнены такого размера, что колпачок может быть размещен на конце элемента корпуса, обращенном от интерфейса, и в то же время не может быть потерян.

В предпочтительном варианте реализации элемент головки имеет ширину от 15 мм до 25 мм, толщину от 10 мм до 20 мм и длину от 15 до 30 мм.

В предпочтительном варианте реализации элемент корпуса имеет ширину от 15 мм до 25 мм, толщину от 10 мм до 20 мм и длину от 40 до 80 мм.

В предпочтительном варианте реализации устройство, содержащее элемент головки и элемент корпуса, соединенные через интерфейс, имеет ширину от 15 мм до 25 мм, толщину от 10 мм до 20 мм и длину от 60 до 120 мм, предпочтительно от 70 мм до 100 мм.

5

В предпочтительном варианте реализации настоящего изобретения интерфейс также выполнен с возможностью подачи питания посредством мобильного устройства.

10 Для этой цели предпочтительно обеспечивать передачу энергии от мобильного устройства на устройство через этот интерфейс. В частности, передача энергии относится к передаче электрической энергии. Однако, энергия также может передаваться в другой форме и впоследствии преобразовываться в электрическую энергию устройством. Передача, в  
15 частности, электрической энергии может происходить через кабель. В этом случае интерфейс сформирован посредством обеспечения возможности кабельного соединения между мобильным устройством или его интерфейсом и интерфейсом устройства.

20 Однако передача энергии также может происходить беспроводным способом, в котором на стороне устройства подходящий для этой цели интерфейс предпочтительно состоит из преобразователя энергии, преобразующего переданную беспроводным способом энергию в электрическую энергию, подлежащую использованию для снабжения  
25 устройства питанием. Передаваемая электрическая энергия, получаемая на интерфейсе, предпочтительно передается на компоненты устройства, которые потребляют электрическую энергию, такие как нагревательный элемент или устройство управления. Эта передача может быть реализована посредством подходящих соединений, например, кабелей.  
30 Устройство накопления энергии может присоединено между ними и/или ниже по потоку. Использование подходящих регуляторов напряжения и/или регуляторов заряда для питания и/или зарядки устройства накопления энергии и электрическое соединение отдельных

компонентов устройства с интерфейсом также являются предпочтительными и может в рабочем порядке выполняться специалистом в данной области техники.

5 Предпочтительно, передача энергии и данных может происходить параллельно. Некоторые интерфейсы, такие как USB, предусматривают параллельную передачу напряжения и данных. Даже при беспроводном интерфейсе электрическая энергия и/или данные могут передаваться, предпочтительно параллельно, например, посредством индукционных  
10 катушек или электромагнитного излучения, преобразуемого в электрическое напряжение солнечными элементами и/или фотодиодами.

В предпочтительном варианте реализации устройство выполнено с возможностью снабжения питанием и/или зарядки накопителя энергии  
15 посредством беспроводной передачи энергии, предпочтительно, через интерфейс.

При беспроводной передаче энергии электрическую энергию предпочтительно передают без соединения между устройством,  
20 подлежащим зарядке, и мобильным устройством, которое основано на электрическом кабеле. Электрическую энергию могут передавать, например, посредством электромагнитных полей. Для этой цели может использоваться индуктивная связь, устанавливаемая посредством по меньшей мере одной катушки в мобильном устройстве и по меньшей  
25 мере одной катушки в устройстве. Также может быть преимущественной емкостная связь устройства и мобильного устройства, осуществляемая по меньшей мере через одну обкладку конденсатора, размещенную в каждом из них. Кроме того, на больших расстояниях для передачи электрической энергии, содержащейся в электромагнитных волнах,  
30 которые передаются между передатчиком и приемником, может предпочтительно использоваться передача в дальней зоне.

Аналогично, световое излучение, излучаемое мобильным устройством, может передавать энергию, преобразуемую в электрическое напряжение с помощью по меньшей мере одного солнечного элемента, расположенного на устройстве. Также может быть  
5 предпочтительной передача электрической энергии непосредственно между проводящими поверхностями мобильного устройства и устройства через контакт, существующий между этими поверхностями. Передаваемая энергия может использоваться непосредственно для  
10 нагрева нагревательного элемента или, предпочтительно, для зарядки батареи, интегрированной в устройство.

Специалисту в данной области техники известно, что для этой цели устройство должно быть оснащено подходящими элементами, содержащими, например, по меньшей мере одну индукционную катушку,  
15 обкладку конденсатора, антенну, солнечный элемент, фотодиод, контроллер заряда и/или регулятор напряжения и как соединить между собой эти подходящие элементы для реализации беспроводной передачи энергии.

20 Благодаря беспроводной передаче энергии можно избегать громоздких кабельных соединений между устройством и мобильным устройством.

В предпочтительном варианте реализации устройство выполнено с  
25 возможностью снабжения питанием и/или зарядки устройства накопления энергии посредством кабеля, в частности, через интерфейс. В этом варианте реализации устройство, в частности, интерфейс содержит кабель или штекер и/или гнездо для присоединения кабеля. Кроме того, предпочтительно, чтобы электрическая энергия внутри  
30 устройства передавалась на подходящие компоненты, в частности, на накопитель энергии, например, посредством соединений. Преимущественно, между компонентами смонтирован регулятор напряжения и/или регулятор заряда. Специалисту в данной области

техники известны подходящие компоненты и их межсоединения. Передача электрической энергии таким способом является особенно надежной, энергоэффективной и затратноэффективной.

5 В предпочтительном варианте реализации интерфейс выбирается из группы, содержащей: Bluetooth, Lightning, штекер Jack, коаксиальный штекер, 30-контактный док-разъем Apple, проприетарный интерфейс ASUS Media Bus, CAMAC, EISA, ISA, LPC, MBus, MCA, Multibus для промышленных систем, NuBus или IEEE 1196, локальную шину OPTi, PCI, 10 ATA, PATA, IDE, EIDE, ATAPI, шину S-100 или IEEE 696, SBus или IEEE 1496, шину SS-50, шину Runway, GSC/HSC, шину Precision, STEbus, STD Bus, Unibus, Q-Bus, VLB или VL-bus, VMEbus, PC/104, PC/104-Plus, PCI-104, PCI/104-Express, PCI/104, Zorro II и Zorro III, 1-Wire, HyperTransport, I<sup>2</sup>C, PCIe, SATA, шину SPI, UNI/O, SMBus, IrDA, WLAN, 15 ZigBee, NFC, Wibree, WiMAX, IrDA, оптическое радиореле, eBus, USB, Micro USB, Type C и/или FireWire.

Благодаря обеспечению интерфейса, выбираемого из указанной группы, используется высокая степень гибкости в отношении мобильного 20 устройства, и обеспечивается доступный интерфейс. Кроме того, эти интерфейсы доказали свою пригодность для широкого диапазона различных применений. Специалисту в данной области техники известно, как сконструировать такой интерфейс. Например, специалисту в данной области техники будет известно, что он должен устанавливать 25 подходящее гнездо и/или штекер для интерфейса Lightning, а также специалисту в данной области будет известно, что он должен использовать подходящие процессоры, например хост-контроллеры. Кроме того, специалисту в данной области техники будет известно, как соединять электрические компоненты устройства с этим интерфейсом.

30 В случае WLAN-интерфейса, например, специалисту в данной области техники также будет известно, что он будет должен устанавливать в устройстве по меньшей мере одну подходящую антенну

для отправки и/или приема сигналов. Выбор подходящих процессоров управления, преобразователей данных и/или контроллеров, а также внутренние соединения интерфейса внутри устройства являются выполнимыми в рабочем порядке для специалиста в данной области техники.

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65  
70  
75  
80  
85  
90  
95  
100  
105  
110  
115  
120  
125  
130  
135  
140  
145  
150  
155  
160  
165  
170  
175  
180  
185  
190  
195  
200  
205  
210  
215  
220  
225  
230  
235  
240  
245  
250  
255  
260  
265  
270  
275  
280  
285  
290  
295  
300  
305  
310  
315  
320  
325  
330  
335  
340  
345  
350  
355  
360  
365  
370  
375  
380  
385  
390  
395  
400  
405  
410  
415  
420  
425  
430  
435  
440  
445  
450  
455  
460  
465  
470  
475  
480  
485  
490  
495  
500  
505  
510  
515  
520  
525  
530  
535  
540  
545  
550  
555  
560  
565  
570  
575  
580  
585  
590  
595  
600  
605  
610  
615  
620  
625  
630  
635  
640  
645  
650  
655  
660  
665  
670  
675  
680  
685  
690  
695  
700  
705  
710  
715  
720  
725  
730  
735  
740  
745  
750  
755  
760  
765  
770  
775  
780  
785  
790  
795  
800  
805  
810  
815  
820  
825  
830  
835  
840  
845  
850  
855  
860  
865  
870  
875  
880  
885  
890  
895  
900  
905  
910  
915  
920  
925  
930  
935  
940  
945  
950  
955  
960  
965  
970  
975  
980  
985  
990  
995

Может быть предпочтительным использование интерфейса для соединения устройства напрямую с электрической розеткой для питания и/или зарядки. В предпочтительном варианте реализации можно, например, получать электроэнергию непосредственно из сетевой розетки с использованием стандартного зарядного устройства USB.

В предпочтительном варианте реализации интерфейс также выполнен с возможностью обмена данными с мобильным устройством.

Данные предпочтительно относятся к информации, которая может быть выведена, принята и/или обработана электронным устройством для обработки данных. Устройство для обработки данных предпочтительно представляет собой устройство, выбираемое из группы, содержащей компьютеры, микрокомпьютеры, микропроцессоры, интегральные схемы, смартфоны, другие мобильные устройства и/или устройства управления. Предпочтение отдается данным в цифровом формате, особенно в битах. Однако также возможны аналоговые данные. Аналогично, данные предпочтительно могут сохраняться в памяти или на носителе данных.

Передача данных с мобильным устройством предпочтительно относится к обмену данными с этим мобильным устройством. Данные предпочтительно могут приниматься и/или отправляться устройством. Аналогично, данные предпочтительно могут сохраняться и/или обрабатываться устройством.

Для конфигурирования для передачи данных через интерфейс между устройством и мобильным устройством через этот интерфейс



должна устанавливаться линия передачи данных, предпочтительно, несколько параллельных линий передачи данных. Это означает, что через линии передачи данных устанавливается передача между мобильным устройством и интерфейсом, а также между интерфейсом и другими электрическими компонентами устройства. Передача между мобильным устройством и интерфейсом предпочтительно может происходить через интерфейс мобильного устройства, который в зависимости от этого интерфейса может быть проводным и/или беспроводным, как описано выше. Передача между устройством и другими компонентами, например, может реализовываться физическими сигнальными линиями в виде кабелей, обеспечивающих возможность передачи электрических сигналов.

Может быть предпочтительным, чтобы по меньшей мере один из элементов мобильного устройства, интерфейса мобильного устройства, интерфейса устройства и электрических компонентов устройства использовал формат данных, отличный по меньшей мере от одного из других элементов этой группы. Следовательно, может быть предпочтительным, чтобы в местах соединений элементов, использующих различные форматы, присутствовал по меньшей мере один преобразователь данных, преобразующий данные в направлении передачи в формат данных, подходящий для последующего элемента. Если такой преобразователь данных назначен интерфейсу устройства и/или следует в направлении компонентов устройства, указанный по меньшей мере один преобразователь данных предпочтительно представляет собой часть этого устройства.

Для передачи (отправки) данных устройство и/или его интерфейс предпочтительно содержит по меньшей мере одно устройство для передачи (отправки) данных. Оно может отправлять данные от устройства через интерфейс в направлении мобильного устройства. Предпочтительно, эти данные могут генерироваться устройством управления, интегрированным в устройство, и/или присутствовать в

памяти данных устройства. Предпочтительно, устройство для отправки данных также может действовать в качестве преобразователя данных или содержать такой преобразователь. Специалисту в данной области техники известны подходящие устройства и/или этот специалист может  
5 устанавливать такое устройство в рабочем порядке.

Для приема данных устройство предпочтительно содержит по меньшей мере один блок для приема данных. Этот блок может принимать данные, поступающие от мобильного устройства через интерфейс, при  
10 необходимости преобразовывать эти данные в подходящий формат данных и, например, пересылать эти данные подходящим способом на устройство управления для дальнейшей обработки и/или на носитель данных для хранения. Специалисту в данной области техники известны возможности для реализации подходящих блоков в рабочем порядке.

15 Также может быть предпочтительным, чтобы блоки для отправки данных и приема данных были объединены в общий блок.

Как описано выше, устройство предпочтительно содержит память,  
20 которая может быть использована для передачи данных. Это может быть, например, память, выбираемая из группы, содержащей твердотельное запоминающее устройство, ОЗУ, ПЗУ, программируемое ПЗУ, электрически программируемое ПЗУ, флэш-память и/или другие технологии памяти.

25 Данные могут передаваться параллельно и/или последовательно. При параллельной передаче одновременно могут передаваться несколько цифровых информационных блоков, называемых битами.

30 Особенно предпочтительно, чтобы данные передавались от устройства на мобильное устройство. Данные могут представлять собой, например, указание на выбранную в данный момент программу лечебного воздействия и заданные параметры лечебного воздействия,

такие как температура лечебного воздействия, продолжительность лечебного воздействия и/или временная последовательность температур лечебного воздействия, подлежащих применению.

5 Предпочтительно, выбранная программа лечебного воздействия может отображаться на мобильном устройстве таким образом, что пользователь всегда принимает обратную связь о том, правильно ли сделан выбор.

10 Данные также могут содержать измеренные значения от устройства, например, от датчика температуры таким образом, что курс лечения и нагрев поверхности лечебного воздействия можно отслеживать в реальном времени на мобильном устройстве. Эта функциональность особенно популярна среди специалистов по  
15 тестированию и повышает соответствие требованиям пользователей.

Данные, передаваемые устройством, предпочтительно также могут быть связаны с данными пользователя. При этом могут генерироваться дополнительные релевантные метаданные, например, успех лечения,  
20 процесс заживления, частота использования и т.п.

Кроме того, мобильное устройство, которое представляет собой, например, смартфон, может генерировать дополнительные данные, такие как данные о GPS-положении, временные метки, фотографии  
25 страдающих зудом участков кожи и т.п. Все они могут быть связаны и/или соотнесены друг с другом, что обеспечивает возможность генерирования статистически релевантных данных, например, относящихся к успешным лечебным терапиям или ограниченным географически и/или по времени случаям нашествия насекомых.

30 В предпочтительном варианте реализации мобильное устройство выбирается из группы, содержащей ПК, ноутбук, портативный компьютер, мобильный телефон, смартфон, планшетный компьютер,

персональный цифровой помощник (КПК), ноутбук, субноутбук, плеер, CD-плеер, MP3-плеер, карманный телевизор (портативный телевизор), электронную книгу, портативное устройство вывода электронных СМИ, устройство GPS, портативное устройство интерфейса спутниковой связи, переносной карманный компьютер ("карманный компьютер"), мобильный компьютер, фотоаппарат, видеокамеру, наручные часы, калькулятор, телевизор, MacBook , iPhone, iPad, iPod, iMac, Mac mini, Mac Pro, Smartwatch и/или Powerbank.

10 Эти мобильные устройства оказались особенно практичными для использования с устройством. В частности, мобильные устройства, которым присуща высокая вычислительная мощность и высокая гибкость в отношении их применения, могут образовывать особенно мощную систему в связи с устройством. Таким устройства представлены, например, смартфонами. В случае смартфонов могут быть получены неожиданные преимущества с помощью прикладных программ ("приложений"), индивидуально специализированных для устройства. Например, сетевые данные пользователей могут использоваться для учета статистически релевантных отчетов об успешном лечении, которые в случае доступности достаточно большого количества данных для оценки могут выходить далеко за рамки статистической значимости отдельного медицинского исследования. Например, могут быть достигнуты синергетические эффекты посредством прогнозирования нашествия насекомых на основе данных пользователей, полученных из прошлого, поскольку устройство может не только лечить укусы насекомых, но также способствовать их предотвращению. Кроме того, возможно улучшение медицинского лечения зуда профильным врачом, которое основано на оценке индивидуальных данных пользователя.

30 В предпочтительном варианте реализации настоящего изобретения устройство содержит по меньшей мере один датчик температуры для измерения температуры поверхности лечебного воздействия, причем устройство управления выполнено с возможностью регулировки

указанного по меньшей мере одного нагревательного элемента на основании данных измерения этого датчика температуры.

В контексте настоящего изобретения датчик температуры предпочтительно представляет собой электрический или электронный компонент, генерирующий электрический сигнал в зависимости от температуры на указанном датчике. Из уровня техники известно множество датчиков температуры, таких как полупроводниковые датчики температуры, резистивные датчики температуры, пирозлектрические материалы, термопары или генерирующие кристаллы.

Предпочтительно, устройство управления также выполнено с возможностью приема и оценки измеренных значений датчиков температуры для регулирования нагревательных пластин. Регулирование нагревательных пластин, предпочтительно, может быть осуществлено посредством применения электрического тока или напряжения.

Особенно предпочтительно, чтобы датчик температуры непосредственно измерял температуру поверхности лечебного воздействия, т.е. чтобы датчик температуры находился в контакте с поверхностью лечебного воздействия, при этом датчик температуры может присутствовать как на внутренней стороне поверхности лечебного воздействия, так и на внешней стороне поверхности лечебного воздействия или может быть реализован внутри поверхности лечебного воздействия. Однако также может быть предпочтительным, чтобы датчик температуры не осуществлял непосредственный контакт с поверхностью лечебного воздействия и не отслеживал ее, а вместо этого нагревательные элементы или материальную точку между нагревательными элементами и поверхностью лечебного воздействия. В случае наличия нескольких нагревательных элементов, которые нагревают поверхность лечебного воздействия, также может быть предпочтительно поместить датчик температуры между нагревательными

элементами. Подобным образом, можно сделать вывод относительно температуры поверхности лечебного воздействия из измеренных данных температуры над нагревательными элементами или точкой измерения на определенном расстоянии от поверхности лечебного воздействия. В контексте настоящего изобретения предпочтительно, чтобы температура поверхности лечебного воздействия относилась к средней температуре поверхности лечебного воздействия. Особенно предпочтительно, температура лечебного воздействия относится к средней температуре внешней стороне поверхности лечебного воздействия, в то время как она находится в контакте с кожей во время применения устройства.

Оценка температуры поверхности лечебного воздействия позволяет особенно точно регулировать указанный по меньшей мере один нагревательный элемент для обеспечения оптимального распределения температуры на поверхности лечебного воздействия и, таким образом, передачи тепла к участкам кожи, подлежащим лечению. В частности, в отношении разнообразных возможностей применения устройства для лечения различных заболеваний, которые могут сопровождаться зудом, регулирование с обратной связью на основе температуры с помощью устройства управления является подходящим для осуществления надежного гипертермического лечения с оптимальными значениями температуры. Такое устройство для управления температурой лечебного воздействия является особенно простым, надежным и затратоэффективным.

В другом предпочтительном варианте реализации устройство содержит водонепроницаемый корпус. Корпус предпочтительно представляет собой внешнюю оболочку для устройства, которая, в частности, окружает устройство управления и другие электронные компоненты.

В предпочтительном варианте реализации корпус выполнен таким образом, что все вырезы корпуса, например, для управляющих

элементов, интерфейсов, разделений корпуса являются водонепроницаемыми или нечувствительными к воде. Например, для этой цели могут быть использованы уплотнительные кольца или подходящие уплотняющие элементы, например, выполненные из эластомеров. Однако специалисту в данной области техники известно множество других технических решений для обеспечения водонепроницаемого корпуса. Водонепроницаемая конструкция корпуса представляет собой (дополнительный) элемент безопасности, поскольку это может эффективно препятствовать повреждению устройства управления или других электронных компонентов вследствие проникновения в корпус жидкостей. Водонепроницаемый корпус также препятствует коррозии и, таким образом, увеличивает срок службы устройства. Особенно в комбинации с использованием защитного лака может синергетически увеличиваться безопасность. Это особенно важно для процессов дезинфекции устройства и, в частности, поверхности лечебного воздействия. Таким образом, устройство можно тщательно дезинфицировать с легкостью и без ошибок, предпочтительно погружая или помещая все устройство в дезинфицирующую жидкость и оставляя это устройство на определенный минимальный период времени.

В других предпочтительных вариантах реализации устройство содержит дополнительные элементы безопасности, которые контролируют температуру поверхности лечебного воздействия.

В предпочтительном варианте реализации устройство содержит аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры, обратимо ограничивающее максимальную температуру поверхности лечебного воздействия, и плавкий предохранитель, отключающий устройство в случае короткого замыкания или нерегулируемого нагрева.

Максимальная температура предпочтительно относится к максимальной температуре, которой поверхность лечебного воздействия достигает во время фазы лечебного воздействия. Аппаратно

реализованное устройство для отслеживания температуры является преимущественным для обеспечения возможности того, чтобы не превышалась максимальная температура.

5 Термин "аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры" предпочтительно относится к системе для контроля температуры для поверхности лечебного воздействия, которая может отключать подачу питания на нагревательные элементы для поверхности лечебного воздействия на основе аппаратного обеспечения. В частности,  
10 аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры предпочтительно позволяет отключать подачу питания на нагревательные элементы при превышении максимальной температуры независимо от регулирования нагревательного элемента устройством управления, например, микропроцессором.

15 Например, если в устройстве управления установлена прошивка для регулирования нагревательных элементов, предпочтительно, чтобы аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры надежно ограничивало максимальную температуру поверхности  
20 лечебного воздействия даже в случае отказа или некорректной работы прошивки. Таким образом, благодаря простой конструкции можно эффективно обеспечивать средства, чтобы температура поверхности лечебного воздействия устройства не превышала максимальной температуры. Даже в случае отказа устройства управления, например,  
25 после проникновения жидкостей, аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры может в любое время преимущественно обеспечивать, чтобы температура поверхности лечебного воздействия не превышала максимальной температуры. Такой дополнительный технический элемент для отслеживания температуры обеспечивает  
30 возможность поддержания превосходного стандарта безопасности без помех в работе устройства для гипертермического лечения.



Например, в качестве максимальной температуры может быть выбрано значение в диапазоне от 54 °С до 58 °С, предпочтительно около 56 °С. В этом случае, устройство может содержать аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры, которое  
5 ограничивает максимальную температуру поверхности лечебного воздействия до значения от 54°С до 58°С, предпочтительно приблизительно 56°С.

В контексте настоящего изобретения термины, такие как около,  
10 приблизительно, вблизи или синонимические термины, предпочтительно означают пределы допуска менее  $\pm 10\%$ , предпочтительно менее  $\pm 5\%$ , и особенно предпочтительно менее  $\pm 1\%$ .

Такая максимальная температура является особенно  
15 предпочтительной в связи с вариантом реализации, в котором температуры лечебного воздействия, сохраненные в устройстве управления, составляют, например, от 45°С до 53°С. Таким образом, в целом температура направлена на определенную температуру лечебного воздействия в соответствии с выбором программы лечебного  
20 воздействия, которая не должна превышать 53°С. Если это все же произойдет вследствие неисправности устройства управления, аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры может надежно гарантировать, что максимальная температура, составляющая, например, 56°С, не будет превышена.

25 Другие подходящие максимальные температуры, например, в диапазоне от 53°С до 56°С или ниже также могут быть предпочтительными в зависимости от предполагаемой программы лечебного воздействия.

30 Посредством аппаратно реализованного устройства для отслеживания температуры особенно эффективно с использованием простых конструктивных средств может быть обеспечено, чтобы

температура поверхности лечебного воздействия устройства не превышала максимальной температуры. Даже в случае неисправности устройства управления, например, после проникновения жидкостей, аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры может в любое время преимущественно обеспечивать, чтобы температура поверхности лечебного воздействия не превышала максимальной температуры (например, значения от 54 °С до 58 °С, предпочтительно около 56 °С). Такой дополнительный технический элемент для отслеживания температуры обеспечивает возможность поддержания превосходного стандарта безопасности без помех в работе устройства для гипертермического лечения.

В качестве дополнительного элемента безопасности устройство может иметь плавкий предохранитель, который в случае короткого замыкания в устройстве или нерегулируемого нагрева устройства прерывает подачу питания на это устройство. В контексте настоящего изобретения под плавким предохранителем предпочтительно понимают устройство защиты от перегрузки по току, в котором электрическая цепь может быть разорвана, например, плавлением плавкого проводника, как только сила тока превысит предельное значение на время, которое будет определено. Предпочтительно, чтобы плавкий предохранитель был расположен в устройстве между источником напряжения питания, подаваемым на устройство, и самим устройством. В случае возникновения неисправности, которая характеризуется протеканием неконтролируемого высокого тока от источника напряжения питания, подаваемого на устройство, плавкий предохранитель будет преимущественно полностью отключать подачу питания на устройство. Плавкий предохранитель обеспечивает достаточно быструю и чрезвычайно надежную защиту.

30

Было показано, что даже при безупречной конструкции устройства и обеспечении аппаратно реализованного устройства для отслеживания температуры невозможно исключить возникновение непрерывного

нагрева нагревательных элементов в крайне редких случаях вследствие неправильной эксплуатации или повреждения устройства. Под непрерывным нагревом нагревательных элементов в контексте настоящего изобретения предпочтительно понимают, что температура нагревательных элементов повышается неконтролируемо, т.е. без регулирования на основе температуры с помощью устройства управления. Если аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры в таких случаях выходит из строя, поверхность лечебного воздействия может неконтролируемо разогреваться до температур, значительно превышающих требуемую температуру лечебного воздействия, например, до температур, превышающих 65°C.

Несмотря на то, что такой нежелательный непрерывный нагрев происходит крайне редко, он может стать причиной серьезных травм субъектов. В частности, это происходит вследствие того факта, что участки кожи, подвергаемые лечению гипертермией, такие как губы, обычно особенно чувствительны и, например, характеризуются покраснением, отеком или даже образованием ран. Температура, заметно превышающая 65°, может приводить к сильным локальным болям и послужить причиной ожогов кожи в данных местах.

Принимая во внимание особые обстоятельства использования устройства и связанные с этим требования безопасности, плавкий предохранитель является особенно предпочтительным для гарантии, что нагрев поверхности лечебного воздействия будет отключен даже в самом маловероятном случае неисправности. Например, при помощи плавкого предохранителя, независимо от какого-либо измерения температуры, может сдерживаться чрезмерный нагрев поверхности лечебного воздействия, например, вследствие неисправных датчиков температуры. Было обнаружено, что источник питания для устройства представляет собой центральный регулируемый интерфейс, который удовлетворяет самым высоким требованиям безопасности. Благодаря интегрированию

плавкого предохранителя в протекание тока для питания устройства, можно гарантировать, что в течение определенного времени не будет превышен максимальный ток питания. Поскольку непрерывный нагрев и неконтролируемый нагрев нагревательных элементов выше требуемой температуры связаны с увеличением течения тока, таким образом, можно особенно надежно избегать перегрева поверхности лечебного воздействия. В частности, контроллер тока может реагировать очень быстро, прежде чем ток будет присутствовать достаточно долго, чтобы произвести температуру, соответствующую его силе. Механизм безопасности в качестве финальных средств, основанный исключительно на температуре, также может быть недостаточно быстрым в результате тепловой инерции вовлеченных компонентов.

Комбинированное использование аппаратно реализованного устройства для отслеживания температуры и плавкого предохранителя является особенно преимущественным.

Например, один недостаток плавкого предохранителя состоит в том, что после однократного запуска происходит постоянное отключение напряжения питания от устройства. Возобновление использования устройства после запуска плавкого предохранителя нуждается в ремонте техническим специалистом, например, в замене плавкого предохранителя. В выражении затрат после запуска предохранителя устройство становится в целом непригодным для использования.

Однако преимущественно, аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры настроено таким образом, что оно не должно служить причиной постоянного отключения подачи питания устройства. Напротив, аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры выполнено таким образом, что, когда температура поверхности лечебного воздействия превышает максимальную температуру, подача питания на нагревательные элементы прерывается в течение периода времени превышения. Таким

образом, прерывание тока аппаратно реализованным устройством для отслеживания температуры является преимущественно обратимым, т.е. как только температура поверхности лечебного воздействия снова падает ниже максимальной температуры, нагревательные элементы могут снова нагреваться.

Таким образом, даже после однократного возникновения неисправности возможно продолжение нормального использования устройства. Пользователь также не заметил бы неисправности, поскольку в результате выбора максимальной температуры, эффективности и независимости контроллера температуры, не будут развиваться температуры, воспринимаемые пользователем как неприятные, и после возникновения неисправности возможно идеальное функционирование устройства снова при следующем использовании.

Комбинация признаков безопасности аппаратно реализованного устройства для отслеживания температуры с плавким предохранителем обеспечивает возможность неожиданно надежного управления температурой наиболее экономичным способом из возможных вследствие иерархии барьеров безопасности. Такая комбинация дополнительных барьеров безопасности является особенно полезной для устройства, соединяемого с мобильным устройством.

Можно увидеть дополнительный синергетический эффект комбинации признаков безопасности аппаратно реализованного устройства для отслеживания температуры с плавким предохранителем, в том факте, что маловероятный, но возможный единовременный отказ в работе устройства управления обратимо удерживается аппаратно реализованным устройством для отслеживания температуры. Однако если возникнет чрезвычайно маловероятная более серьезная проблема, которая распространяется на аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры, плавкий предохранитель будет действовать в качестве исключительной меры для защиты. Поскольку действие

предохранителя необратимо, при таких обстоятельствах не может происходить потенциально опасное дальнейшее использование пользователем. Вместо этого следует обеспечивать визит технического специалиста или в специализированный магазин.

5

Предпочтительно, температура поверхности лечебного воздействия уже контролируется с помощью устройства управления. Если устройство управления выходит из строя вследствие, например, неисправной электроники, аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры позволяет отключать нагревательные элементы независимо от устройства управления. Даже если устройство управления вышло из строя таким образом, плавкий предохранитель не будет запущен. Только в крайне редком случае, когда и устройство управления, и аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры вышли из строя, например, в случае повреждения соответствующих компонентов, плавкий предохранитель гарантирует окончательный управляющий элемент безопасности. Если в процессе сильного нагрева возникает повышенный спрос на потребление тока для нагревательных элементов, плавкий предохранитель полностью отключит подачу питания на устройство. Такая иерархия барьеров безопасности делает возможным прерывание одноразовой неисправности устройства управления крайне безопасным способом. Аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры вмешивается незаметно и быстро, не влияя на качество применения устройства. Еще более высокий уровень безопасности может быть достигнут с помощью плавкого предохранителя, расположенного в направлении ниже по потоку, так что пользователю может быть предоставлено чрезвычайно эффективное и безопасное устройство для лечения.

30 Благодаря последовательному объединению барьеров безопасности неожиданно можно гарантировать, что поверхность лечебного воздействия не достигнет диапазона температур, который может подвергнуть пациента опасности.

В предпочтительном варианте реализации изобретения аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры содержит по меньшей мере второй датчик температуры для измерения температуры поверхности лечебного воздействия и компаратор, при этом компаратор сравнивает температуру поверхности лечебного воздействия с максимальной температурой и, если происходит превышение максимальной температуры, прекращает подачу тока на указанный по меньшей мере один нагревательный элемент.

10

В контексте настоящего изобретения компаратор предпочтительно относится к электронной схеме для сравнения двух напряжений, при этом на выходе в двоичной форме указывает на то, какое из двух напряжений выше. Из уровня техники достаточно хорошо известны различные компараторы, которые подходят для использования двух аналоговых напряжений для вывода одного двоичного выходного сигнала, указывающего на то, какое из входных напряжений выше. В качестве примера схемы компаратора может быть упомянут триггер Шмитта. Предпочтительным для опорного значения является применение напряжения к одному входу компаратора с использованием делителя напряжения. Данное опорное значение предпочтительно соответствует значению напряжения, которое будет показывать второй датчик температуры в случае, если температура поверхности лечебного воздействия равна максимальной температуре. На втором входе компаратора предпочтительно присутствует выходное напряжение датчика температуры, которое зависит от температуры поверхности лечебного воздействия. Особенно предпочтительный датчик температуры имеет НТК-термистор, т.е. термический резистор. Он имеет отрицательный температурный коэффициент, вследствие чего при увеличении температуры сопротивление уменьшается, и протекает более высокий ток. Однако также могут быть использованы позисторы, т.е. ПТК-термисторы, имеющие положительный температурный

30

коэффициент, так что при повышении температуры сопротивление увеличивается, и протекает более низкий ток.

Если температура поверхности лечебного воздействия повышается, то значение напряжения на компараторе, регулируемое с помощью второго датчика температуры, перемещается в направлении опорного значения напряжения, которое соответствует максимальной температуре. Как только температура превышает максимальную температуру, выходной сигнал на компараторе изменяется двоичным образом. Компаратор предпочтительно встроен в источник питания нагревательных элементов. Иными словами, прежде чем температура поверхности лечебного воздействия достигнет максимального значения, компаратор предпочтительно разблокирует напряжение питания нагревательных элементов. Однако, как только температура превышает максимальную температуру, выход компаратора отключается и прерывает подачу питания на нагревательные элементы. Когда температура поверхности лечебного воздействия снова падает, компаратор преимущественно снова разблокирует напряжение питания. В результате, обратимое включение и выключение нагревательных элементов может иметь место только в период времени, в течение которого температура поверхности лечебного воздействия превышает максимальную температуру. В дополнение, может быть предпочтительным, чтобы компаратор мог быть разблокирован устройством управления, когда устройство включено. Таким образом, если не происходит правильный запуск устройства, в фазе настройки компаратор выполнен с возможностью прерывания подачи тока на нагревательные элементы.

Предпочтительный вариант реализации описанного выше аппаратно реализованного устройства для отслеживания температуры продемонстрировал особенную устойчивость и надежность при испытаниях. Благодаря обратимости защитного переключения и простой



конструкции предпочтительный вариант реализации также характеризуется низкими затратами на изготовление и обслуживание.

Благодаря конструкции, независимой от устройства управления и датчика температуры специального назначения, надежная эксплуатация может быть гарантирована даже в случае отказа компонента устройства управления. Аналогично, аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры в описанной форме с использованием компаратора является особенно быстрым, поскольку в компараторах широко используются электронные компоненты, которые отличаются своей надежностью, а также быстродействующей коммутационной способностью. Например, доступны компараторы со временем переключения, составляющим наносекунду или меньше. Неожиданным образом было обнаружено, что благодаря использованию компараторов в схеме вследствие их высокой скорости создается особенно эффективный механизм защиты от перегрева поверхности лечебного воздействия.

В предпочтительном варианте реализации плавкий предохранитель имеет пороговое значение для максимального тока, соответствующее нагреву поверхности лечебного воздействия до 65°C в течение 1 секунды. Испытания показали, что только повышение температуры выше 65°C в течение более 1 секунды будет рассматриваться очень критичным для ощущения боли и может привести к повреждению участков кожи. Преимущественно, посредством регулирования плавкого предохранителя для данных значений параметров, этот плавкий предохранитель не будет запускаться преждевременно в случае субкритических повышений температуры поверхности лечебного воздействия. Таким образом, экономическая эффективность может быть увеличена без необходимости в компромиссе с точки зрения безопасности. На основании электрических параметров нагревательных элементов специалисту в данной области техники известно, какой плавкий предохранитель следует выбирать для гарантии указанных значений. Для данной цели

протекание тока может быть измерено при одновременном измерении температуры поверхности лечебного воздействия. В дополнение, особенно предпочтительно использовать быстродействующий плавкий предохранитель, который предпочтительно реагирует на увеличение тока в течение менее 20 мс. Таким образом, было признано, что даже кратковременное увеличение тока в течение менее 20 мс может привести к повышению температуры в течение более 1 секунды вследствие тепловой инерции поверхности лечебного воздействия.

10 По сравнению с невосстанавливаемыми плавкими предохранителями, зависящими исключительно от температуры, которые также функционируют путем плавления, используемый в данном описании плавкий предохранитель, зависящий от тока, имеет несколько преимуществ. В случае невосстанавливаемых тепловых  
15 предохранителей, зависящих исключительно от температуры, плавление происходит не при применении тока выше порогового значения, а только при применении внешней температуры, превышающей определенную максимальную температуру. Таким образом, в отличие от невосстанавливаемых тепловых предохранителей, зависящих  
20 исключительно от температуры, плавкие предохранители, зависящие от тока, могут реагировать даже до того, как была достигнута определенная нежелательная температура в результате повышенного тока, действующего в течение относительно длительного периода. Подобным образом, невосстанавливаемые тепловые предохранители,  
25 зависящие исключительно от температуры, всегда требуют определенного времени реакции при наличии внешней температуры, превышающей определенную максимальную температуру. Таким образом, могут возникать дальнейшие опасные повышения температуры. В отличие от этого, плавкие предохранители, зависящие от тока,  
30 реагируют быстрее и с минимальным временем задержки, связанным с системой.

В предпочтительном варианте реализации пороговое значение предохранителя предпочтительно составляет от 1 А до 2,5 А, особенно предпочтительно приблизительно 2А. Испытания показали, что в отношении предпочтительных нагревательных элементов упомянутые  
5 выше пороговые значения гарантируют с особенно хорошей надежностью, что температура поверхности лечебного воздействия будет превышать температуру от 65°C до 70°C в течение не более 1 секунды. Таким образом, благодаря плавлению плавкого предохранителя при значениях тока выше 1 А - 2,5 А можно обеспечивать, что температура  
10 поверхности лечебного воздействия не будет входить в диапазон, опасный для здоровья. Таким образом, в случае нормального лечения возникает нормальный ток лечебного воздействия, который составляет менее 2,5 А, предпочтительно, 1 А. Если возникает неисправность, например, в случае непрерывного нагрева, будет протекать повышенный  
15 ток. В этом случае вмешивается предохранитель и эффективно предотвращает неконтролируемый нагрев.

Преимущественный выбор максимальной температуры аппаратно реализованного устройства для отслеживания температуры до значения  
20 от 54°C до 58°C, предпочтительно приблизительно 56°C, также обеспечивает, что поддерживается достаточно большой интервал до температуры, при которой предохранитель выключается в результате значения тока выше порогового значения. Таким образом, можно избегать случайного запуска плавкого предохранителя, который может  
25 привести по меньшей мере к замене этого предохранителя, при условии отсутствия серьезной неисправности, в том числе аппаратно реализованного устройства для отслеживания температуры.

В предпочтительном варианте реализации настоящего изобретения  
30 устройство отличается тем, что содержит память данных для хранения системных данных и/или сообщений об ошибках. Предпочтительные системные данные содержат счетчик для циклов лечебного воздействия, который предпочтительно подсчитывает использование различных типов

циклов лечебного воздействия по отдельности. Например, если можно выбирать более короткий или более длинный цикл лечебного воздействия, это будет учитываться по отдельности. Кроме того, системные данные предпочтительно содержат счетчик загрузки, т.е. счетчик того, как часто устройство запускалось, а также информацию о сообщениях об ошибках с текущим состоянием ошибки.

Предпочтительно, следующие сообщения об ошибках могут быть сохранены: "Сброс" указывает на то, что контроллер напряжения запустил сброс. "Сторожевое устройство" указывает на то, что в прошивке произошел сброс сторожевого устройства, т.е. перезапуск системы вследствие ошибки программного обеспечения. Предпочтительно, для сообщения об ошибках можно определить программный режим, в котором устройство работало в то время, когда произошла ошибка. "Слишком высокая температура" может указывать на то, что температура, измеряемая на датчике температуры, слишком высока, или датчик температуры неисправен. "Слишком низкая температур"» может указывать на то, что температура, измеренная на датчике температуры, слишком низкая, или что датчик температуры неисправен. "Достигнута температура лечебного воздействия" может указывать на то, была ли достигнута требуемая температура лечебного воздействия, или произошла ошибка во время фазы предварительного нагрева.

Преимущественно, сохраненные системные данные и сообщения об ошибках могут быть использованы для диагностики и исправления проблем устройства.

Например, эти данные могут быть считаны при обмене данными с мобильным устройством.

С помощью этих данных можно соотнести возникшую ошибку, например, "слишком высокая температура", с дополнительными

системными данными о количестве циклов лечебного воздействия или сбросе сторожевого устройства. Таким образом, эти данные могут быть использованы для непрерывной оптимизации функций безопасности устройства, особенно после фазы разработки, на основании данных, собираемых пользователями. Возможность того, что устройство содержит хранилище для системных данных и сообщений об ошибках, таким образом, обеспечивает возможность непрерывного улучшения аппаратных и программных компонентов на основе значимых данных.

В дополнительном предпочтительном варианте реализации устройство отличается тем, что в устройстве управления установлена прошивка, которая по меньшей мере управляет регулированием температуры поверхности лечебного воздействия, при этом прошивка содержит сторожевой счетчик (СС), который отслеживает, выполняется ли прошивка. В контексте настоящего изобретения под прошивкой предпочтительно понимают программное обеспечение, т.е. инструкции для реализуемого с помощью компьютера процесса, внедренные в устройство управления, предпочтительно, микропроцессор. Иными словами, прошивка предпочтительно содержит программное обеспечение, которое функционально связано с аппаратным обеспечением устройства, т.е. в частности, с нагревательными элементами и датчиками температуры. Предпочтительно, прошивка запускается при загрузке устройства и принимает на себя функции отслеживания и управления этими аппаратными компонентами устройства. Таким образом, устройство управления предпочтительно оценивает данные измерений датчиков температуры, а также пользовательские вводы на основе прошивки, например, для контроля подачи питания для нагревательных элементов во время цикла лечебного воздействия. В контексте настоящего изобретения аппаратно реализованные компоненты предпочтительно означают компоненты, функция которых обеспечивается независимо от правильного исполнения прошивки. Как описано выше, устройство для отслеживания температуры является аппаратно реализованным, вследствие чего его

функция, т.е. ограничение максимальной температуры, может выполняться независимо от правильного исполнения прошивки в устройстве управления. Следовательно, даже в случае системного сбоя прошивки аппаратно реализованное устройство для отслеживания температуры может быстро и правильно ограничивать максимальную температуру поверхности лечебного воздействия.

В особенно предпочтительном варианте реализации происходит отслеживание прошивки устройства управления с помощью аппаратно реализованного сторожевого счетчика. Особенно предпочтительно, он является сторожевым таймером. Предпочтительно, сторожевой таймер активируется прошивкой перед началом фазы лечебного воздействия. В течение фазы лечебного воздействия прошивка отправляет сигнал сторожевому таймеру в течение заданного интервала времени для его сброса. Если сторожевой таймер не сброшен, это предпочтительно приведет к перезапуску прошивки. Интервал времени предпочтительно представляет собой период времени, предполагаемый для измерения и регулирования температуры нагревательных элементов с помощью прошивки, и может, например, составлять от 2 мс до 10 мс. Такой сторожевой таймер может быть преимущественно использован для обеспечения того, что по меньшей мере во время фазы лечебного воздействия устройства прошивка работает правильно, и температура поверхности лечебного воздействия отслеживается. Благодаря аппаратно реализованному сторожевому таймеру для отслеживания прошивки, предпочтительно, например, с помощью сторожевого таймера, таким образом, может обеспечиваться возможность, что в случае, когда прошивка не функционирует правильно, и заданный интервал времени не наблюдается, фаза лечебного воздействия прерывается. Это представляет собой дополнительный признак безопасности устройства в дополнение к упомянутым выше, который особенно в комбинации с аппаратно реализуемым устройством для отслеживания температуры, обеспечивает, что даже если прошивка не

функционирует правильно, перегрев поверхности лечебного воздействия невозможен.

5 В предпочтительном варианте реализации устройство содержит по меньшей мере один контактный датчик, который может определять, находится ли поверхность лечебного воздействия в контакте с кожей или нет.

10 В контексте настоящего изобретения контактный датчик представляет собой блок, который на основе данных измерения и их анализа может сообщать, находится ли поверхность лечебного воздействия в контакте с кожей, например, с губой или другим участком кожи, или нет. Предпочтительно, для этой цели контактный датчик содержит датчик или измерительный блок, соединенный с устройством  
15 управления, при этом устройство управления может обрабатывать данные измерения.

Посредством контактного датчика и информации о времени, когда поверхность лечебного воздействия осуществляет контакт с кожей,  
20 может быть реализовано особенно точное регулирование потока тепла для лечения зуда или герпеса. Например, начало фазы нагрева может быть выполнено независимо от того, происходит ли контакт с кожей. Период фазы лечебного воздействия также может быть надежно зарегистрирован для отслеживания лечения и при необходимости  
25 регулировки соответствующим образом дальнейших применений. Кроме того, контактный датчик обеспечивает возможность улучшенного контроля в отношении аспектов безопасности. С помощью контактного датчика можно предотвращать нагрев поверхности лечебного воздействия без осведомленности пользователя или его намерения.

30

В дополнительном варианте реализации настоящего изобретения устройство отличается тем, что устройство управления выполнено с возможностью определения, находится ли поверхность лечебного

воздействия в контакте с кожей на основе корреляции данных измерения датчика температуры и данных об управлении нагревательным элементом.

5 В другом варианте реализации контактный датчик образован датчиком температуры и устройством управления для управления нагревательными элементами. Основой такого контактного измерения является осознание того, что ток, необходимый для достижения или поддержания температуры, зависит от того, находится ли поверхность  
10 лечебного воздействия в контакте с тепловой нагрузкой (например, кожей). Если поверхность лечебного воздействия нагревается, когда приходит в контакт с кожей, происходит передача тепла, которую необходимо компенсировать увеличением подачи энергии на нагревательные элементы. Посредством оценки динамики тока и  
15 температуры можно сделать достоверные выводы о том, находится ли поверхность лечебного воздействия в контакте с кожей. Предпочтительно, для этой цели на устройство управления могут быть обеспечены справочные данные.

20 В предпочтительном варианте реализации настоящего изобретения устройство управления содержит справочные данные о корреляции температуры поверхности лечебного воздействия с управлением указанным по меньшей мере одним нагревательным элементом в том случае, когда поверхность лечебного воздействия находится в контакте  
25 с кожей или с воздухом. Эти справочные данные, например, могут содержать соотношения измеренной температуры и подачи питания, необходимого для этой цели. Справочные данные предпочтительно содержат такие соотношения для всей температурной кривой таким образом, что посредством измерения текущего соотношения  
30 температуры и текущей подачи питания и можно было точно определить, находится ли в контакте с кожей поверхность лечебного воздействия. Преимущественно, такое регулирование может надежно различать не



только контакт с кожей по сравнению с воздухом, но также контакт с кожей по сравнению с материалами с другими тепловыми свойствами.

В другом предпочтительном варианте реализации справочные  
5 данные могут содержать среднее количество тепла, излучаемого к коже или к воздуху. Справочные данные могут содержать корреляцию между температурой лечебного воздействия и тепловой мощностью.

С помощью такого контактного датчика можно очень точно  
10 устанавливать температуру лечебного воздействия, которая соответствует средней температуре внешней стороны поверхности лечебного воздействия, когда она находится в контакте с кожей.

В предпочтительном варианте реализации настоящего изобретения  
15 устройство отличается тем, что поверхность лечебного воздействия имеет толщину от 0,2 мм до 5 мм, предпочтительно от 0,5 мм до 2 мм, особенно предпочтительно от 1мм до 1,5 мм, и выполнена из материала, имеющего теплопроводность при 50°C от 20 Вт/мК до 400 Вт/мК, предпочтительно от 100 до 350 Вт/мК. Теплопроводность (также  
20 известная как коэффициент теплопередачи), предпочтительно характеризует тепловые свойства материала, из которого выполнена поверхность лечебного воздействия. Теплопроводность указывает на количество тепла, проведенного через поверхность лечебного воздействия, когда к ней применяется температурный градиент. В  
25 дополнение к теплопроводности, перенос тепла зависит от толщины поверхности лечебного воздействия, размера поверхности лечебного воздействия и разности температур между внутренней частью поверхности лечебного воздействия (контакт с нагревательными элементами) и внешней стороной поверхности лечебного воздействия  
30 (контакт с кожей). Теплопроводность предпочтительно выражается как соотношение передаваемой выходной тепловой мощности в ваттах (Вт) на единицу разности температур в градусах Кельвина (К) и на метр (м). Однако теплопроводность также может быть предпочтительно задана как

соотношение передаваемой выходной тепловой мощности в ваттах (Вт) на единицу разности температур в милликельвинах (мК). Поскольку теплопроводность все еще может незначительно изменяться в зависимости от температуры, опорная температура задана как 50°C.

- 5 Толщина поверхности лечебного воздействия также предпочтительно относится к протяженности поверхности лечебного воздействия между самой внешней поверхностью, которая контактирует с кожей, и самой внутренней поверхностью, на которой применяются нагревательные элементы.

10

Толщина поверхности лечебного воздействия от 0,2 мм до 5 мм, предпочтительно от 0,5 мм до 2 мм, и особенно предпочтительно от 1 мм до 1,5 мм в сочетании с предпочтительной теплопроводностью от 100 до 350 Вт/мК приводит к особенно терапевтически эффективной передаче

15 тепла коже. При экспериментальных испытаниях указанные предпочтительные параметры оказались неожиданно преимущественными. Поверхность лечебного воздействия, разработанная подобным образом, позволяет избегать чрезмерно быстрой передачи тепла на пораженные участки кожи, что может

20 вызывать ощущение неприятных колющих болей. Тем не менее, передача тепла происходит в течение периода времени, который является достаточно резким, чтобы эффективно активировать рецепторы и маскировать зуд. Следовательно, упомянутые выше параметры представляют собой оптимизированный выбор, который не был очевиден

25 для специалиста в данной области техники. В дополнение, параметры предпочтительно гарантируют, что во время фазы лечебного воздействия, тепло от поверхности лечебного воздействия будет быстро и эффективно передаваться к частям кожи таким образом, что проявление остаточного тепла не будет представлять опасности.

30

В предпочтительном варианте реализации поверхность лечебного воздействия содержит керамику или золото. Особенно предпочтительно, чтобы поверхность лечебного воздействия была выполнена из золота

или керамики. С одной стороны, такие материалы как керамика и золото попадают в предпочтительные диапазоны теплопроводности, определенные экспериментальным путем. Кроме того, сами материалы не сохраняют тепло слишком долго, так что данные материалы  
5 нагреваются и снова охлаждаются относительно быстро. Это обеспечивает повышенную безопасность, поскольку можно обеспечивать, что после фазы лечебного воздействия не будет опасности вследствие остаточного тепла. В дополнение, как керамика, так и золото характеризуются высоким уровнем биологической  
10 совместимости при предпочтительных температурах лечебного воздействия. Можно особенно эффективно избегать аллергических реакций или других побочных эффектов с помощью такого выбора материалов.

15 В предпочтительном варианте реализации поверхность лечебного воздействия непосредственно оснащена нагревательными элементами для обеспечения возможности лучшей передачи тепла. Специалисту в данной области техники известны подходящие технологии, например, для прямого монтажа керамики или керамических печатных плат.

20 В предпочтительном варианте реализации настоящего изобретения, устройство отличается тем, что область лечебного воздействия окружена индикатором, который светится в зависимости от цикла лечебного воздействия. Например, в качестве индикатора может  
25 быть преимущественным окружение поверхности лечебного воздействия световодом. Она может быть освещена, например, во время фазы нагрева или во время фазы лечебного воздействия. Было обнаружено, что можно увеличивать успех гипертермического лечения посредством использования явного, светящегося индикатора положения поверхности  
30 лечебного воздействия. Например, визуальная индикация способствует центрированному применению на пораженных участках кожи, вследствие чего тепловой импульс может быть подан на данные участки кожи целевым образом. С освещенным индикатором устройство также

без проблем может быть использовано в темноте, например, в палатке на улице ночью.

5 В предпочтительном варианте реализации настоящее изобретение относится к комплекту, содержащему:

устройство в соответствии с настоящим изобретением или предпочтительным вариантом его реализации иа)

10 программное обеспечение для установки на мобильное устройствоб)

причем программное обеспечение выполнено с возможностью выбора одной из по меньшей мере двух программ лечебного воздействия через интерфейс указанного устройства.

15 В другом предпочтительном варианте реализации настоящее изобретение относится к системе, содержащей:

устройство в соответствии с настоящим изобретением или предпочтительным вариантом его реализации, иа)

мобильное устройствоб)

20 причем на мобильном устройстве установлено программное обеспечение, выполненное с возможностью выбора одной из по меньшей мере двух программ лечебного воздействия через интерфейс указанного устройства.

25 Специалист в данной области техники признает, что технические признаки и преимущества предпочтительных вариантов реализации устройства в соответствии с настоящим изобретением в равной степени применяются к комплекту и системе в соответствии с настоящим изобретением.

30 Под программным обеспечением предпочтительно понимают прикладную программу (приложение), которая может быть установлена на мобильном устройстве, таком как смартфон, для установления

соединения с устройством и выполнения различных функций. Предпочтительно, взаимодействие между мобильным устройством и устройством выполняется посредством указанного программного обеспечения. В частности, программное обеспечение выполнено с  
5 возможностью выбора одной по меньшей мере из двух программ лечебного воздействия через интерфейс указанного устройства. Для этой цели программное обеспечение может быть выполнено с возможностью отображения возможных программ лечебного воздействия на сенсорном дисплее мобильного устройства и выполнения их  
10 доступными для выбора. Разумеется, специалисту в данной области техники известны различные возможности для обеспечения четкого и интуитивного действия. В предпочтительных вариантах реализации приложение также может генерировать команду запуска или старта, так что для предпочтительного устройства, установленного на мобильном  
15 устройстве, лечение может запускаться непосредственно при срабатывании на мобильном устройстве. В этом случае мобильное устройство обеспечивает предпочтительный управляющий элемент.

Предпочтительные варианты реализации, которые были раскрыты  
20 в связи с устройством, в частности, в отношении его взаимодействия с мобильным устройством, предпочтительно в равной степени применяются к комплекту и к содержащемуся в нем программному обеспечению. Специалист в данной области техники признает, что описанные возможности для взаимодействия мобильного устройства с  
25 устройством могут предпочтительно быть предусмотрены посредством программного обеспечения на мобильном устройстве. Например, в предпочтительном варианте реализации был раскрыт обмен данными между мобильным устройством и устройством, а также были описаны преимущества оценки переданных данных и, если применимо, сетевого  
30 взаимодействия с другими пользовательскими данными. Специалист в данной области техники признает, что для этой цели предпочтительно сконфигурировать подходящее программное обеспечение, и может в

рабочем порядке выполнять конкретную разработку этого программного обеспечения.

#### Подробное описание

5

В дальнейшем настоящее изобретение будет более подробно объяснено с помощью примеров и чертежей без намерения ограничения до них.

#### 10 Перечень чертежей

На фиг. 1 показан предпочтительный вариант реализации устройства в соответствии с настоящим изобретением.

15 На фиг. 2 показан другой предпочтительный вариант реализации устройства в соответствии с настоящим изобретением, при этом устройство представляет собой состоящее из двух частей устройство, содержащее элемент головки и элемент корпуса.

20 На фиг. 3 показан предпочтительный вариант реализации элемента головки состоящего из двух частей устройства, показанного на фиг. 2.

#### Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

25

На фиг. 1 показано устройство для гипертермического лечения зуда или герпеса, содержащее поверхность 3 лечебного воздействия, управляющий элемент 5 и устройство управления (не видно). Устройство управления выполнено с возможностью регулирования поверхности 3  
30 лечебного воздействия в фазе нагрева до температуры лечебного воздействия, составляющей от 40°C до 65°C, посредством нагрева по меньшей мере одного нагревательного элемента в соответствии с заданными параметрами лечебного воздействия программы лечебного

воздействия и с возможностью поддержания этой температуры лечебного воздействия в течение продолжительности лечебного воздействия, составляющей от 1 до 12 секунд. В устройстве управления сохраняются по меньшей мере две различные программы лечебного воздействия, 5 которые задают различные параметры лечебного воздействия. Устройство 1 имеет по меньшей мере один интерфейс (не виден) для соединения с мобильным устройством и выполнено с возможностью выбора одной из указанных по меньшей мере двух программ лечебного воздействия при помощи указанного мобильного устройства таким 10 образом, что выбранная программа лечебного воздействия выполняется после приведения в действие управляющего элемента 5.

Для связи с мобильным устройством устройство 1 содержит беспроводной интерфейс (не виден), предпочтительно интерфейс 15 Bluetooth. Предпочтительно, программу лечебного воздействия выбирают через интерфейс с помощью мобильного устройства. Для этой цели на мобильном устройстве может быть предусмотрено программное обеспечение (приложение). Выбранную программу лечебного воздействия предпочтительно выполняют после приведения в действие 20 управляющего элемента 5 на указанном устройстве 1. Посредством активации управляющего элемента 5 на устройстве 1 предпочтительно выполняется последняя выбранная программа лечебного воздействия. Устройство 1 преимущественно выполнено таким образом, что мобильное устройство обеспечивает возможность выбора программ лечебного 25 воздействия, сохраненных в устройстве управления, предпочтительно в прошивке, при этом мобильное устройство или приложение не выполнены с возможностью изменения рабочих параметров. В результате, может быть предложено устройство 1, которое удобно управляется с помощью мобильного устройства без риска 30 компрометировать стандарты безопасности.

Напротив, все заданные программы лечебного воздействия предпочтительно основаны на обоснованных эмпирических значениях

или результатах исследования, при этом возможность преднамеренно ограниченной индивидуализации может дополнительно повышать соответствие пациенту и успех лечения.

5 Преимущественно, мобильное устройство обеспечивает возможность прямого выбора из различных программ лечебного воздействия, при этом само устройство может оставаться тонким и простым. Как проиллюстрировано, устройство 1 предпочтительно содержит только один простой управляющий элемент 5 для выполнения  
10 выбранной программы лечебного воздействия.

Устройство 1 предпочтительно содержит отдельный блок накопления энергии, предпочтительно, литиевую батарею, для подачи энергии. Устройство 1 может быть использовано независимо без  
15 соединения с мобильным устройством. Им, как автономным устройством, особенно легко манипулировать и гарантировать точное размещение поверхности лечебного воздействия на области кожи, подлежащей лечению. В качестве предпочтительных размеров устройство 1 может иметь, например, ширину 14 от 15 мм до 25 мм, толщину 15 от 10 мм до  
20 20 мм и длину 13 от 50 до 100 мм, предпочтительно от 60 мм до 80 мм.

На фиг. 2 и 3 проиллюстрирован альтернативный вариант реализации устройства 1 в соответствии с настоящим изобретением, при этом устройство 1 отличается состоящей их двух частей конструкцией.  
25

Устройство 1 содержит элемент 7 головки и элемент 9 корпуса, которые выполнены с возможностью вставного соединения друг с другом через интерфейс 6. В предпочтительном проиллюстрированном варианте реализации поверхность 3 лечебного воздействия и устройство  
30 управления (не видно) расположены в элементе 7 головки, а управляющий элемент 5 и накопитель энергии (не виден) расположены в элементе 9 корпуса.



На фиг. 2 показано состоящее из двух частей устройство 1 в соединенном или смонтированном состоянии, а на фиг. 3 показан элемент 7 головки в отсоединенном состоянии, позволяющем увидеть интерфейс 6. Интерфейс 6 может предпочтительно обеспечивать возможность вставного соединения USB Тип С или Lightning с мобильным устройством. Интерфейс 6 обеспечивает механическую стабильность в дополнение к другим функциям, описанным в отношении интерфейса, таким как обмен данными и/или подача питания.

10 Как можно видеть на фиг. 2 и 3, поверхность 3 лечебного воздействия расположена в элементе 7 головки на стороне, противоположной интерфейсу 6 (или присоединенному к нему элементу 9 корпуса). Поскольку для элемента 7 головки не требуется никакого накопителя энергии, он может оставаться крайне компактным, так что он  
15 может достигать, например, следующих размеров: ширина 14 от 15 мм до 25 мм, толщина 15 от 10 мм до 20 мм и длина 13 от 15 до 30 мм.

Компактный элемент 7 головки может быть установлен на мобильное устройство для осуществления лечения. Для этой цели  
20 элемент 7 головки и элемент 9 корпуса демонтируют и присоединяют к мобильному устройству через доступный интерфейс 6. Теперь интерфейс 6 функционирует в качестве интерфейса для мобильного устройства таким образом, что в присоединенном или установленном состоянии посредством этого мобильного устройства возможны как выбор программ  
25 лечебного воздействия, так и подача питания.

Как и в случае описанного выше варианта реализации для этой цели на мобильном устройстве может быть предусмотрено соответствующее программное обеспечение (приложение). Однако  
30 преимущественно мобильное устройство не позволяет выполнять любые значимые для безопасности изменения в программах лечебного воздействия. Напротив, также и в этом варианте реализации мобильное устройство предпочтительно может только выбирать программы

лечебного воздействия, хранящиеся в устройстве управления элемента головки (например, в прошивке). Предпочтительно, программа лечебного воздействия может быть запущена надлежащей операцией ввода в приложении на мобильном устройстве.

5

С другой стороны, устройство 1 преимущественно также может быть использовано как автономное устройство, т.е. независимо от мобильного устройства. Предпочтительно, это выполняется в собранном состоянии, т.е. в состоянии, в котором элемент головки и элемент корпуса соединены через интерфейс. Энергию предпочтительно подают с помощью накопителя энергии в элементе 9 корпуса, например, литиевой батареи.

После активации управляющего элемента 5 предпочтительно выполняется последняя программа лечебного воздействия. Предпочтительно, указанная программа лечебного воздействия соответствует программе лечебного воздействия, которая была выбрана во время соединения элемента 7 головки с мобильным устройством. Однако также может быть предпочтительным, что состоящее из двух частей устройство 1 содержит два интерфейса 6 для соединения с мобильным устройством. С одной стороны, в качестве первого интерфейса для соединения с мобильным устройством предпочтительно может быть использован интерфейс 6 между элементом корпуса и элементом головки. С другой стороны, для второго интерфейса для мобильного устройства устройство может иметь дополнительный, предпочтительно, беспроводной интерфейс, например интерфейс Bluetooth. Беспроводной второй интерфейс обеспечивает возможность соединения устройства 1 с мобильным устройством, даже когда это устройство демонтировано (см. фиг. 2). Это означает, что в состоянии, в котором элемент 7 головки присоединен к элементу 9 корпуса через интерфейс, этот интерфейс 6 не доступен для соединения с мобильным устройством.

Для целей хранения устройство 1 предпочтительно имеет колпачок 11, который используется для защиты интерфейса 6, расположенного на элементе 7 головки при демонтаже или отсоединении. Предпочтительно, колпачок 11, а также элемент 9 корпуса и элемент 7 головки выполнены такого размера, что колпачок 11 размещается на открытом конце элемента 9 корпуса в соединенном состоянии и не может быть потерян. Изображенный состоящий из двух частей вариант устройства 1 обеспечивает высокую степень гибкости и простоту использования, что в значительной степени удовлетворяет различным индивидуальным требованиям. В качестве предпочтительных размеров устройство 1 может иметь, например, ширину 14 от 15 мм до 25 мм, толщину 15 от 10 мм до 20 мм и длину 13 от 60 до 120 мм, предпочтительно от 70 мм до 100 мм.

В предпочтительных вариантах реализации элемент 7 головки, показанный на фиг. 3, может также функционировать в качестве независимого устройства 1, при этом лечение в смонтированном состоянии выполняют, как описано выше с использованием мобильного устройства.

Следует отметить, что для осуществления настоящего изобретения и для достижения решения в соответствии с настоящим изобретением могут использоваться различные альтернативы описанным вариантам реализации настоящего изобретения. Таким образом, устройство, система или комплект в соответствии с настоящим изобретением не должны быть ограничены до упомянутых выше предпочтительных вариантов реализации. Напротив, возможны различные варианты реализации, которые могут отклоняться от представленного решения. Цель формулы изобретения состоит в определении объема защиты настоящего изобретения. Объем защиты формулы изобретения направлен на покрытие устройства, системы или комплекта, а также их эквивалентных вариантов реализации.

**ССЫЛОЧНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ**

- 1 устройство
- 3 поверхность лечебного воздействия
- 5 управляющий элемент или пусковое устройство
- 6 интерфейс
- 7 элемент головки
- 9 элемент корпуса
- 11 колпачок

## **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

1. Устройство (1) для гипертермического лечения зуда или герпетических заболеваний, содержащее:

а. по меньшей мере одну поверхность (3) лечебного воздействия,  
б. устройство управления, которое выполнено с возможностью регулирования поверхности лечебного воздействия в фазе нагрева до температуры лечебного воздействия, составляющей от 40°C до 65°C, посредством нагрева по меньшей мере одного нагревательного элемента в соответствии с заданными параметрами лечебного воздействия программы лечебного воздействия и с возможностью ее поддержания в течение продолжительности лечебного воздействия, составляющей от 1 до 12 секунд,

**отличающееся тем, что**

в устройстве управления сохранено по меньшей мере две различные программы лечебного воздействия, задающие различные параметры лечебного воздействия, причем указанное устройство (1) имеет по меньшей мере один интерфейс (6) для соединения с мобильным устройством и выполнено с возможностью выбора одной из указанных по меньшей мере двух программ лечебного воздействия при помощи указанного мобильного устройства, так что обеспечена возможность выполнения выбранной программы лечебного воздействия после приведения в действие управляющего элемента (5), который имеется на указанном устройстве (1) или мобильном устройстве.

2. Устройство (1) по п. 1, **отличающееся тем, что**

оно выполнено таким образом, что изменение мобильным устройством параметров лечебного воздействия, которые заданы программами лечебного воздействия, исключено.

3. Устройство (1) по одному или более предыдущим пунктам, **отличающееся тем, что**

параметры лечебного воздействия, заданные программами лечебного воздействия, включают температуру лечебного воздействия и продолжительность лечебного воздействия, причем предпочтительно дополнительно задана продолжительность фазы нагрева как параметр лечебного воздействия, и/или в устройстве управления сохранено от 2 до 10, предпочтительно от 4 до 8, программ лечебного воздействия.

4. Устройство (1) по одному или более предыдущим пунктам, **отличающееся тем, что**

оно имеет только ровно один управляющий элемент для нагрева поверхности лечебного воздействия в соответствии с выбранной программой лечебного воздействия, причем на самом устройстве (1) отсутствует возможность выбора вручную программы лечебного воздействия.

5. Устройство (1) по одному или более предыдущим пунктам, **отличающееся тем, что**

оно выполнено таким образом, что независимо от существующей связи с мобильным устройством при приведении в действие обеспечено выполнение последней выбранной программы лечебного воздействия.

6. Устройство (1) по одному или более предыдущим пунктам, **отличающееся тем, что**

интерфейс (6) и устройство управления выполнены так, что выбор одной из указанных по меньшей мере двух программ лечебного воздействия посредством мобильного устройства допускается только в случае успешной аутентификации.

7. Устройство (1) по одному или более предыдущим пунктам, **отличающееся тем, что**

температуры лечебного воздействия, заданные в указанных по меньшей мере двух программах лечебного воздействия, составляют от

40°C до 60°C, предпочтительно от 45°C до 53°C, а особенно предпочтительно от 47°C до 53°C.

8. Устройство (1) по одному или более предыдущим пунктам, **отличающееся тем, что**

в первой из выбираемых программ лечебного воздействия задана продолжительность лечебного воздействия, составляющая 1 - 3 с, тогда как во второй из выбираемых программ лечебного воздействия задана продолжительность лечебного воздействия, составляющая 3 - 12 с, и/или в первой из выбираемых программ лечебного воздействия задана температура лечебного воздействия, составляющая от 48°C до 53°C, тогда как во второй из выбираемых программ лечебного воздействия задана температура лечебного воздействия, составляющая от 45°C до 48°C.

9. Устройство (1) по одному или более предыдущим пунктам, **отличающееся тем, что**

размер поверхности лечебного воздействия составляет менее 1 см<sup>2</sup>, предпочтительно от 20 мм<sup>2</sup> до 80 мм<sup>2</sup>, и/или размер поверхности лечебного воздействия составляет от 1 см<sup>2</sup> до 18 см<sup>2</sup>, предпочтительно от 6 см<sup>2</sup> до 9 см<sup>2</sup>.

10. Устройство (1) по одному или более предыдущим пунктам, **отличающееся тем, что**

оно содержит устройство накопления энергии, предпочтительно аккумулятор, особенно предпочтительно литий-полимерный и/или металлгидридный аккумулятор, и/или указанный аккумулятор представляет собой твердотельный аккумулятор, предпочтительно литий-керамический аккумулятор.

11. Устройство (1) по одному или более предыдущим пунктам, **отличающееся тем, что**

интерфейс (6) также выполнен с возможностью подачи питания посредством мобильного устройства, и/или интерфейс (6) также выполнен с возможностью обмена данными с мобильным устройством.

12. Устройство (1) по одному или более предыдущим пунктам, **отличающееся тем, что**

оно содержит по меньшей мере первый датчик температуры для измерения температуры поверхности лечебного воздействия, а устройство управления выполнено с возможностью установки температуры поверхности лечебного воздействия на основании данных измерения указанного датчика температуры, и/или аппаратно-реализованное устройство для отслеживания температуры выполнено с возможностью обратимого ограничения максимальной температуры поверхности лечебного воздействия, и плавкий предохранитель выполнен с возможностью отключения устройства (1) в случае короткого замыкания или нерегулируемого нагрева.

13. Устройство (1) по одному или более предыдущим пунктам, **отличающееся тем, что**

оно содержит контактный датчик, который выполнен с возможностью определения, находится ли поверхность лечебного воздействия в контакте с кожей или нет.

14. Комплект, содержащий

а) устройство (1) по одному или более предыдущим пунктам и  
б) программное обеспечение для установки на мобильное устройство,

причем программное обеспечение выполнено с возможностью выбора одной из по меньшей мере двух программ лечебного воздействия через интерфейс (6) указанного устройства.

15. Система, содержащая

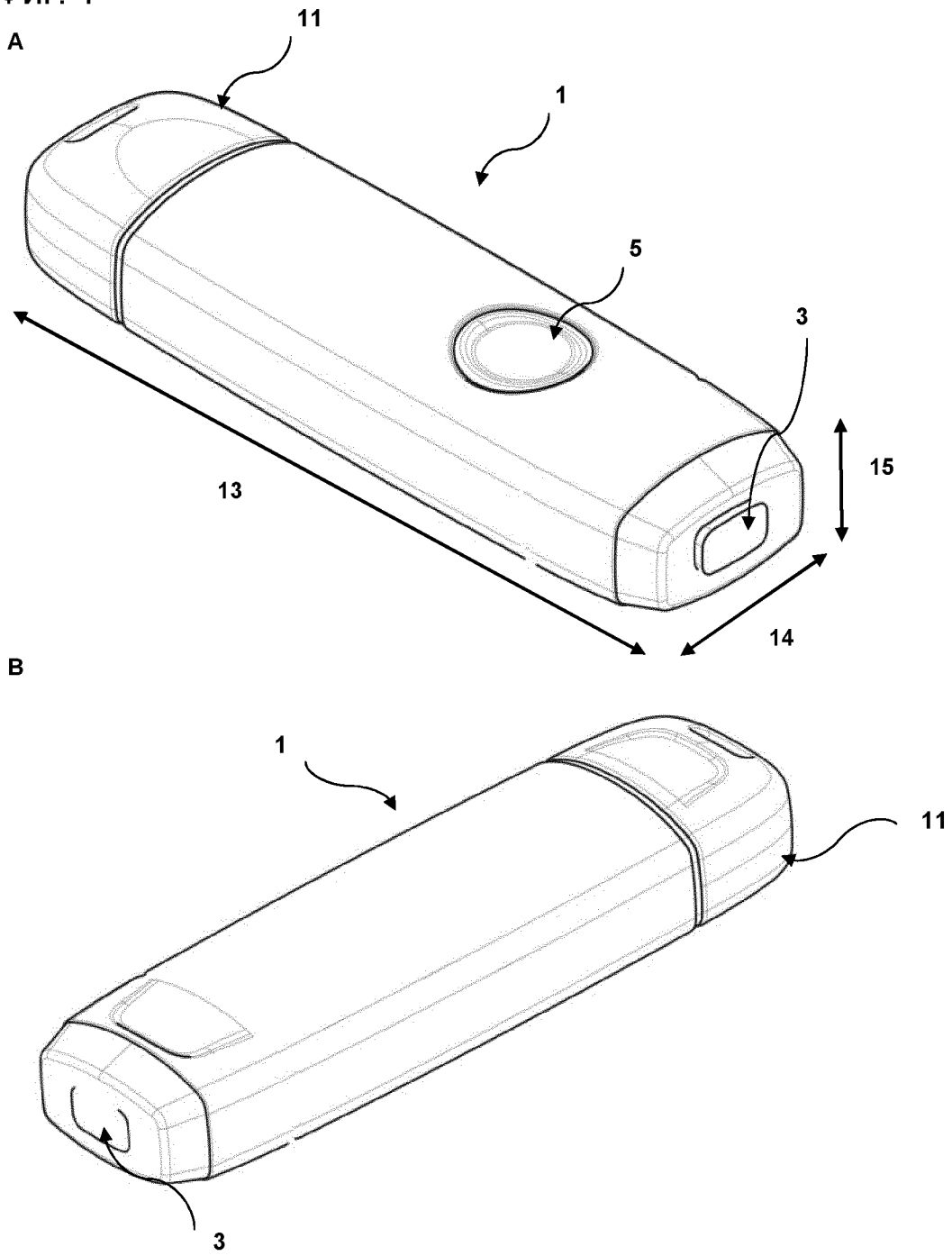
а) устройство (1) по одному или более предыдущим пунктам и



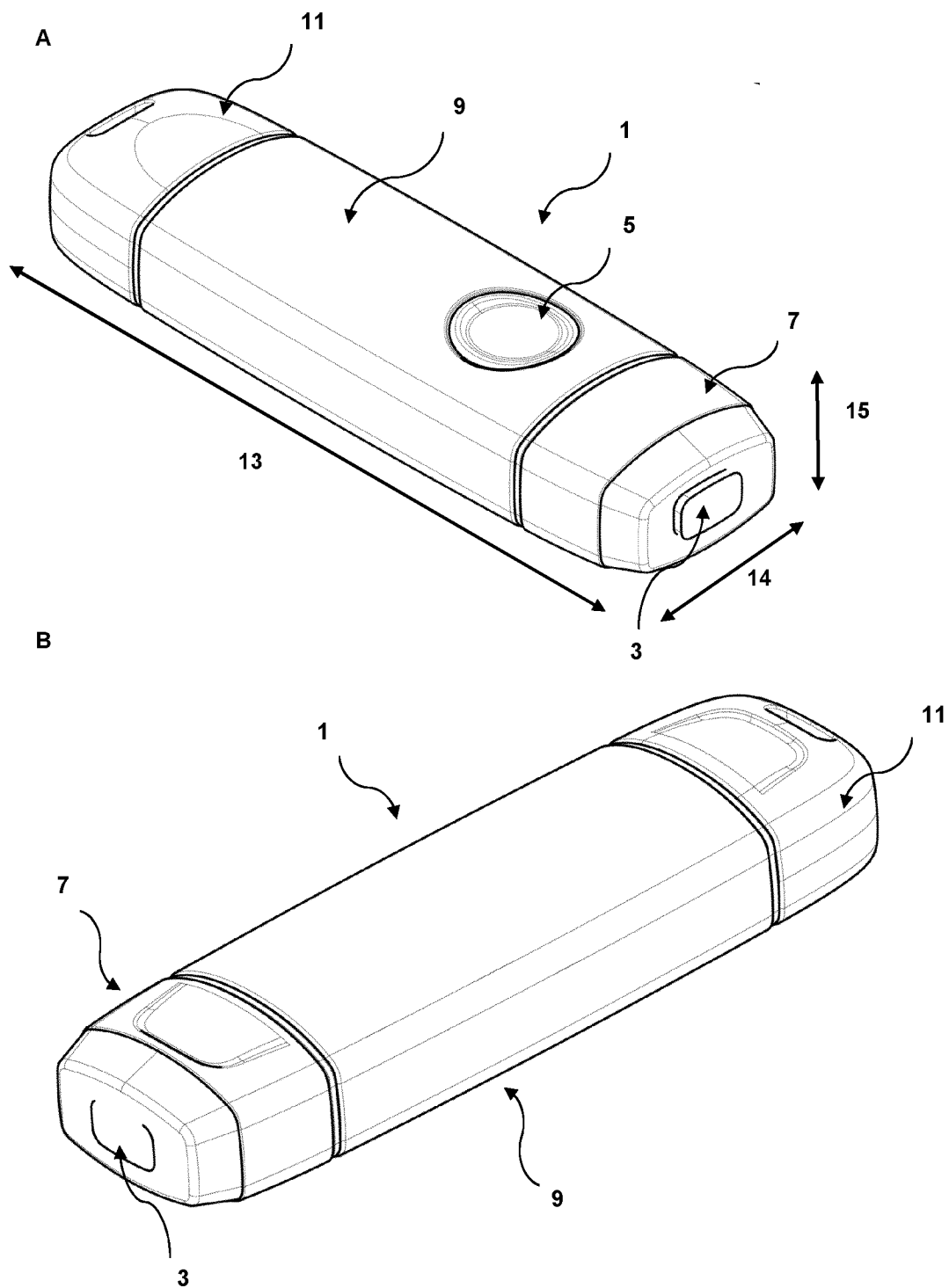
в) мобильное устройство,

причем на мобильном устройстве установлено программное обеспечение, выполненное с возможностью выбора одной из по меньшей мере двух программ лечебного воздействия через интерфейс (б) указанного устройства.

Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

