

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 041432

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.10.24

(21) Номер заявки
202191830

(22) Дата подачи заявки
2019.01.04

(51) Int. Cl. A61N 5/06 (2006.01)
A61C 19/06 (2006.01)
A61N 5/073 (2006.01)

(54) ИЗЛУЧАЮЩЕЕ ПОЛЯРИЗОВАННЫЙ СВЕТ МЕДИЦИНСКОЕ УСТРОЙСТВО
ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ГИНГИВАЛЬНЫХ И ПАРОДОНТАЛЬНЫХ
ЗАБОЛЕВАНИЙ

(43) 2021.11.22

(86) PCT/HU2019/050001

(87) WO 2020/141337 2020.07.09

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

ФЕНЬЁ МАРТА КАТАЛИН (HU)

(56) WO-A2-2006103678
US-A1-2007219600

(74) Представитель:
Хмара М.В. (RU)

(57) В соответствии с изобретением излучающее поляризованный свет медицинское устройство содержит корпус (1), выполненный в виде рукояти медицинского устройства, в котором расположены электронное управляющее устройство (2), соединенное с возможностью передачи сигналов управления с излучателем поляризованного света, содержащим по меньшей мере один источник (3, 31, 32) света, соединенный с указанным электронным управляющим устройством (2), и оптический поляризатор (4, 41, 42), оптически соединенный с указанным источником (3, 31, 32) света, для формирования поляризованного светового пучка (Р) из световых лучей, испускаемых источником (3, 31, 32) света, при этом устройство содержит по меньшей мере одну излучающую поляризованный свет лечебную консоль (6, 61, 62), соединенную с указанным корпусом (1), и содержащую указанный источник (3, 31, 32) света и оптический поляризатор (4, 41, 42), оптически соединенный с указанным источником света.

041432

B1

041432

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к излучающему поляризованный свет медицинскому устройству для профилактики и лечения гингивальных (десенных) и пародонтальных заболеваний, в частности, например, для предупреждения и лечения пародонтита; при этом при помощи указанного устройства в случае воспаления полости рта можно эффективно лечить пораженные ткани, и, соответственно, путем регулярного использования устройства можно предупреждать развитие воспалительного процесса, пользуясь преимуществами лечебного действия поляризованного света.

Уровень техники

Научно доказано, что лечение при помощи поляризованного света с его свойством биологической стимуляции может быть эффективно использовано для защиты от патогенных бактерий (см. статью "Эпигенетические факторы поляризованного света в противовоспалительной терапии" ["Epigenetic factors of polarized light in anti-inflammation therapy"], Medical Weekly, No. 27 20011/152, pp. 1492-1499).

Лечение поляризованным светом вызывает разрушение патогенов за счет биостимуляции посредством мобилизации природного защитного механизма организма (см. статью "Теоретические и экспериментальные основы биостимуляции" ["Theoretical and experimental basis of biostimulation"], Optics and Laser Technology, August 1984),

<https://pdfs.semanticscholar.org/d9c7/432a07f15592261c46dfd4c5b26a04e457a3.pdf>.

В патенте Венгрии HU 186081 раскрыто устройство для стимуляции биологических процессов, связанных с клеточной активностью, в частности стимуляции заживления патологических состояний, таких как раны, язвы и другие повреждения поверхности тела; причем устройство содержит оптический излучатель поляризованного света, который содержит источник некогерентного света с длиной волны более 300 нм и поляризатор, встроенный в источник света или отдельный от источника света, а также систему световода для направления световых пучков в заданном направлении. Поляризатором устройства, как вариант, является поляризационный фильтр. Источник света и оптический излучатель, включая поляризатор, собраны в цилиндрическом корпусе.

В патенте Венгрии HU 191836 раскрыто устройство для фототерапии, в частности для лечения ран, содержащее источник питания, источник света, соединенный с источником питания и излучающий поляризованный свет или оснащенный поляризатором, и предпочтительно оптическое устройство, влияющее на световой поток, выходящий из источника света, при этом источник света состоит из одного или более светодиодов, предпочтительно организованных в виде матрицы и излучающих в узкой спектральной полосе в инфракрасном диапазоне. Источник питания содержит модулятор для импульсной модуляции тока в светодиодах.

В публикации "Дополнительная стоматологическая терапия посредством уменьшения зубного налета и лечения гингивита путем чистки зубов с применением синих светодиодов" ("Adjunctive dental therapy via tooth plaque reduction and gingivitis treatment by blue light-emitting diodes tooth brushing", Biomedical Optics, December 2015), <https://www.spiedigitallibrary.org/journals/journal-of-biomedical-optics/volume-20/issue-12?SSO=1#SpecialSectionOpticalMedicalImagingStandard> раскрыто дополнительное стоматологическое лечение, при этом для более эффективного удаления зубного налета и более эффективного лечения десневого воспаления предложено сочетание механических/химических средств удаления налета с фотодинамической антибактериальной терапией, таким образом, что одновременно с механической чисткой, которую обеспечивает щетина зубной щетки, целевая поверхность, например подлежащая лечению десна, также освещается синими светодиодами. Предложенное устройство представляет собой зубную щетку, содержащую источник света, состоящий из светодиодов внутри головной части для излучения синего света параллельно продольному направлению волосков щетины зубной щетки, причем спектр синего света лежит в интервале 405-420 нм при плотности мощности 2 мВт/см².

Медицинское устройство для фототерапии, поставляемое на рынок компанией Zepter, известное как "BIOTRON Medolight" (см. <https://www.zeptermagazin.hu/shop/zepter-medical/572/>), содержит корпус, оснащенный кнопками управления для работы с устройством. Согласно описанию данного изделия устройство содержит ряд светодиодов, которые излучают свет с длинами волн, которые являются биологически наиболее эффективными в красном и ближнем инфракрасном диапазоне (640 нм и 880 нм соответственно). При указанных длинах волн свет улучшает циркуляцию крови и обладает болеутоляющим и противовоспалительным биостимулирующим действием, а также ускоряет заживление ран. Область применения устройства также включает лечение гингивита.

Недостаток вышеуказанных известных устройств заключается в том, что они не пригодны для эффективной фототерапии ротовой полости, так как они не обеспечивают или обеспечивают лишь косвенно и неэффективно освещение поляризованным светом внутренних частей ротовой полости, в частности труднодоступных областей десен.

В патентном документе WO 2006/103678 A2 (MAYER, Eshter) раскрыто устройство для применения при лечении тканей внутри полостей тела, а именно для фотобиомодуляции слизистой оболочки ткани в полости тела, такой как ткань десен в полости рта, при этом устройство содержит элемент в виде зонда, у которого имеется часть, содержащая источники света, при этом указанная часть выполнена такого размера и формы, которые подходят для введения в определенную полость тела с целью облучения светом

намеченной области. Указанная часть зонда может иметь конфигурацию, подобную тампону. Источники света могут также содержать поляризаторы, оптически связанные с наружными светонизлучающими элементами, приспособленными для излучения поляризованного света наружу из зонда. Устройство может также содержать контроллер облучения, встроенный в рукоять ручного устройства, причем указанный контроллер облучения выполнен с возможностью регулирования соответствующих рабочих параметров, таких как режим облучения, а также интенсивность и длины волн облучающего света.

В патентном документе US 2007/219600 A1 (GERTNER, Michael и др.) раскрыты терапевтические устройства для лечебного освещения целевой области ткани носовой полости. Устройства содержат источник света, связанный с дистальным концом первого вставляемого элемента, при этом свет от источника света освещает целевую область ткани в носовой полости за порогом полости носа (limen nasi). Предпочтительный вариант осуществления устройства содержит второй вставляемый элемент, который соединяется с первым вставляемым элементом и приспособлен для одновременного лечения обеих полостей носа. Перемычка может соединять указанные два лечебных устройства и облегчать установку обоих лечебных устройств в определенное положение в носовой полости.

Задача настоящего изобретения состоит в том, чтобы использовать биологический стимулирующий потенциал поляризованного света для предотвращения воспалительных заболеваний и эффективного лечения заболеваний, развивающихся в полости рта, посредством медицинского устройства, адаптированного для такой цели. Отдельная проблема, которая должна быть решена посредством настоящего изобретения, это оптимизация лечения поляризованным светом, в частности лечения различных областей, в особенности труднодоступных и/или недоступных напрямую мест и/или мест полости рта, неудобных для доступа, а также обеспечение большей эффективности лечения.

Раскрытие изобретения

Опыт клинических испытаний и лечения показывает, что в случае обработки поляризованным светом продолговатых хирургических разрезов и других ран или шрамов удлиненной формы такие раны заживают быстрее и более аккуратно, если направление поляризации света, падающего на целевую ткань, перпендикулярно продольному направлению раны. С другой стороны, в случае имплантации зубов и некоторых других хирургических вмешательств в полости рта хирургические разрезы следуют параллельно челюстной дуге и зубному ряду.

С учетом задач изобретения и имеющегося опыта соответствующее изобретению устройство представляет собой излучающее поляризованный свет медицинское устройство, в частности для профилактики и лечения гингивальных и пародонтальных заболеваний, содержащее корпус, выполненный в виде рукояти медицинского устройства, в котором расположены электронное управляющее устройство, соединенное с возможностью передачи сигналов управления с излучателем поляризованного света, содержащим по меньшей мере один источник света, соединенный с указанным электронным управляющим устройством, и оптический поляризатор, оптически соединенный с указанным источником света, для формирования поляризованного светового пучка из световых лучей, испускаемых источником света, при этом излучатель поляризованного света содержит по меньшей мере одну излучающую поляризованный свет лечебную консоль, соединенную с указанным корпусом и содержащую указанный источник света и оптический поляризатор, оптически соединенный с указанным источником света, при этом согласно изобретению указанная(ые) излучающая(ие) поляризованный свет лечебная(ые) консоль(и) содержит(ат) овальное окно, выполненное для оптического поляризатора в части дистального конца указанной(ых) излучающей(их) поляризованный свет лечебной(ых) консоли(ей), причем большая ось указанного овального окна параллельна продольному направлению соответствующей излучающей поляризованный свет лечебной консоли, а оптический поляризатор расположен в указанном овальном окне, чтобы задавать направление поляризации, параллельное большой оси овального окна.

Таким образом, соответствующее изобретению медицинское устройство отличается тем, что специалист, выполняющий лечение продолговатого участка ткани, такого как хирургический разрез в полости рта, может держать устройство в руке очевидно удобным образом, так, чтобы большая ось овального окна излучающей поляризованный свет лечебной консоли и, следовательно, направление поляризации было перпендикулярным линии хирургического разреза, что обеспечивает более эффективное лечение.

В контексте настоящего изобретения та особенность, что корпус выполнен в виде рукояти медицинского устройства, следует понимать так, что имеется в виду корпус, который можно удобно держать в одной руке, который имеет удлиненную, типично, но не обязательно, цилиндрическую форму, имеет предпочтительный размер от 5 до 25 см в длину и весит предпочтительно не более 500 г, а также обладает достаточной прочностью, подобной прочности известных корпусов электрических зубных щеток, иригаторов или фонариков.

Также указанный оптический поляризатор излучателя поляризованного света практически осуществим известным способом, предпочтительно посредством поляризационного фильтра (фактически поляризационной пленки, нанесенной на подложку из плексигласа), расположенного перед источником света.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения указанная по меньшей мере од-

на излучающая поляризованный свет лечебная консоль представляет собой щупальцевидный элемент, при этом источник света и оптический поляризатор, оптически соединенный с указанным источником света, расположены внутри части дистального конца указанной щупальцевидной лечебной консоли. При такой геометрии еще более эффективно решается поставленная задача изобретения, а именно возможность проводить лечение целевых областей поверхности, таких как области десен, обращенные наружу и внутрь, и области десен, обращенные к глотке, возможность легкого доступа к областям поверхности десен, труднодоступным или недоступным напрямую для известных средств, и возможность точно направлять поляризованный свет, излучаемый лечебной консолью на целевые поверхности тканей, подлежащие лечению.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства указанная по меньшей мере одна излучающая поляризованный свет лечебная консоль геометрически представляет собой щупальцевидную изогнутую конструкцию, изогнутую внутрь в направлении излучения поляризованного света относительно продольной оси корпуса, что является особенно полезным для доступа источника поляризованного света к областям поверхности десен, скрытым в полости рта.

Согласно еще одному предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства имеются две излучающие поляризованный свет лечебные консоли, присоединенные к корпусу с противоположных сторон, причем обе излучающие поляризованный свет лечебные консоли имеют разную геометрию. Указанные излучающие поляризованный свет щупальцевидные лечебные консоли благодаря своей разной геометрии являются удобными для того, чтобы доставать до различных целевых областей поверхности, что приводит к тому, что поляризованный свет можно точнее направлять на конкретную область внутри полости рта, используя ту излучающую поляризованный свет лечебную консоль, которая более подходит для доступа к конкретной области поверхности.

Согласно предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства одна из излучающих поляризованный свет щупальцевидных лечебных консолей, соединенная с корпусом, имеет геометрию, при которой консоль изогнута внутрь под углом в диапазоне $10-90^\circ$ в направлении излучения поляризованного света относительно продольной оси корпуса, в то время как другая излучающая поляризованный свет щупальцевидная лечебная консоль имеет геометрию, при которой консоль изогнута внутрь под углом в диапазоне $90-170^\circ$ в направлении излучения поляризованного света относительно продольной оси корпуса.

Излучающая свет лечебная консоль, изогнутая на меньший угол внутрь в направлении излучения поляризованного света, главным образом подходит для лечения областей поверхности десен, обращенных наружу (к щечным карманам и, соответственно, к щекам), в то время как излучающая свет лечебная консоль, изогнутая на больший угол внутрь в направлении излучения поляризованного света, главным образом подходит для более эффективного доступа и освещения поляризованным светом скрытых областей поверхности полости рта и обращенных внутрь областей поверхности десен, так что предпочтительный вариант осуществления медицинского устройства обеспечивает удобное, точное и, как следствие, эффективное сканирование и освещение поляризованным светом большинства слизистых поверхностей полости рта и областей поверхности десен, обращенных наружу и внутрь.

Другой вариант осуществления соответствующего изобретения медицинского устройства, предназначенного для оптимизации обработки различных областей полости рта, представляет собой излучающее поляризованный свет медицинское устройство, в частности, для профилактики и лечения гингивальных и пародонтальных заболеваний, содержащее корпус, выполненный в виде рукоятки медицинского устройства, в котором расположены электронное управляющее устройство, соединенное с возможностью передачи сигналов управления с излучателем поляризованного света, содержащим по меньшей мере один источник света, соединенный с указанным электронным управляющим устройством, и оптический поляризатор, оптически соединенный с указанным источником света, для формирования поляризованного светового пучка из световых лучей, испускаемых источником света, причем указанный излучатель поляризованного света содержит две излучающие поляризованный свет щупальцевидные лечебные консоли, соединенные с противоположными сторонами указанного корпуса, причем каждая из консолей включает в себя указанный источник света и оптический поляризатор, оптически соединенный с источником света, при этом согласно изобретению одна из излучающих поляризованный свет щупальцевидных лечебных консолей, выступающая от корпуса с одной стороны, имеет геометрию, при которой консоль изогнута внутрь в направлении излучения поляризованного света под углом в диапазоне $15-60^\circ$ относительно продольной оси корпуса, в то время как другая излучающая поляризованный свет щупальцевидная лечебная консоль, выступающая от корпуса с противоположной стороны, имеет геометрию, при которой консоль изогнута внутрь под углом в диапазоне $90-135^\circ$ в направлении излучения поляризованного света относительно продольной оси корпуса.

Согласно предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства последнее содержит две излучающие поляризованный свет лечебные консоли, присоединенные к корпусу, при этом щупальцевидная(ые) чашка(и) указанной(ых) лечебной(ых) консоли(лей) образуют вместе с корпусом единый элемент конструкции.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства, указан-

ная по меньшей мере одна излучающая поляризованный свет лечебная консоль содержит сохраняющую свою форму изогнутую шупальцевидную чашку. В данном варианте осуществления шупальцевидная чашка излучающей поляризованный свет лечебной консоли может быть изогнута под углом и/или изогнута по дуге, чтобы она приняла форму, которая позволяет располагать лечебную консоль в полости рта так, чтобы поляризованный свет, излучаемый лечебной консолью, можно было наиболее эффективно направлять на целевую область поверхности, которая подлежит освещению во время конкретного лечения. В данном отношении понятие "эффективно" означает, например, что падение поляризованного света происходит перпендикулярно к целевой поверхности и/или поляризация света направлена перпендикулярно продольному направлению заживаемой раны.

Приспособляемость медицинского устройства, соответствующего предпочтительным вариантам осуществления, к конкретным требованиям обеспечивает не только более точное расположение излучающей свет лечебной консоли относительно подлежащей лечению целевой области поверхности, но также то, что при профессиональном выполнении лечения, и даже, когда пациент самостоятельно работает с устройством, устройство можно удобно держать, чтобы излучающая поляризованный свет лечебная консоль была расположена надлежащим образом, что в конечном счете способствует эффективному лечению.

Приспособляемость медицинского устройства к конкретным требованиям может также быть обеспечена вариантом осуществления, при котором по меньшей мере одна излучающая поляризованный свет лечебная консоль представляет собой взаимозаменяемый компонент, связанный с корпусом разъемным соединением, например байонетом, который защелкивается на корпусе. В данном варианте осуществления могут быть предусмотрены различные излучающие поляризованный свет шупальцевидные лечебные консоли, различных форм и различных размеров, с различными углами отклонения в направлении излучения поляризованного света относительно продольной оси корпуса, чтобы соответствовать различным потребностям при лечении, чтобы для определенного лечения могла быть применена надлежащая взаимозаменяемая лечебная консоль.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства корпус, выполненный в виде рукояти медицинского устройства, оснащен входом для подачи электропитания и электронным соединительным входом для присоединения внешнего устройства к электронному управляющему устройству, например, для соединения электронного управляющего устройства с персональным компьютером, а также оснащен управляющими кнопками, которые соединены с электронным управляющим устройством, и предназначены для нажатия с наружной стороны корпуса.

Указанный вход для подачи электропитания и электронный соединительный вход для присоединения с возможностью передачи электронных сигналов может быть реализован посредством одной розетки комбинированного соединения, например соединительной розетки USB. Посредством внешнего устройства, взаимодействующего с электронным управляющим устройством, можно в конечном счете сохранять в памяти лечебные параметры, в частности интенсивность, выходной световой поток источников света, цвет и цветовую температуру излучаемого поляризованного света, соответствующие пациенту и задачам лечения.

В соответствии с опытом клинических испытаний и лечения при помощи соответствующего изобретению медицинского устройства целесообразно задавать выходной световой поток излучения источника света предпочтительно в диапазоне 40-140 мВт/см², в зависимости от конкретной лечебной задачи. При такой плотности выходного светового потока на поверхности ткани, подлежащей лечению, можно достигать эффективной плотности энергии на протяжении среднего времени лечения 2-20 мин. Диапазон длин волн излучаемого света целесообразно задавать в областях длин волн видимого света и ближней инфракрасной области, предпочтительно в диапазоне 380-860 нм, так, чтобы могли преобладать разнообразные биостимулирующие эффекты световых составляющих с разными длинами волн из указанного диапазона.

Согласно еще одному предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства электронное управляющее устройство оснащено беспроводным коммуникационным модулем ближнего действия для передачи сигналов управления и передачи данных, например, таким как устройство Bluetooth.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства корпус, выполненный в виде рукояти медицинского устройства, оснащен управляющими кнопками, которые соединены с электронным управляющим устройством и предназначены для нажатия с наружной стороны корпуса. Указанные управляющие кнопки служат для включения и выключения медицинского устройства, а в случае, если в устройстве имеются две излучающие поляризованный свет лечебные консоли, то для выбора лечебной консоли и управления лечебной консолью, которая должна фактически использоваться.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства источник или источники света соответственно построен(ны) на основе галогеновой(ых) лампы(п) и/или светодиодов.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства источник или источники света соответственно представляет(ют) собой источник(и) света, управляемый(ые) по-

средством электронного управляющего устройства в определенном диапазоне выходных световых потоков и диапазоне длин волн. Такой вариант осуществления позволяет регулировать соответствующую интенсивность и длину волны поляризованного света в соответствии с требованиями определенного лечения и использования различных физиологических результатов воздействия составляющих поляризованного света различного цвета и цветовой температуры для определенной лечебной задачи. Например, поляризованный свет синего спектрального диапазона преимущественно оказывает благоприятное биологическое стимулирующее воздействие для сужения сосудов и релаксации вспухшей микродермы. Составляющие более коротковолнового диапазона также благоприятны для укрепления стенок сосудов, а также для реэпителиализации поврежденной микродермы. С другой стороны, более длинноволновые составляющие света, например, красного и инфракрасного диапазона оказывают более благоприятное воздействие для расширения сосудов и включения эффектов, стимулирующих циркуляцию крови. По сравнению с более коротковолновыми составляющими составляющие красной области электромагнитного спектра проникают глубже в заживаемую ткань, в силу чего в общем предпочтительно использование поляризованного света с длинами волн в диапазоне теплого белого света.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства источник света построен на светодиодах, способных к излучению света с изменяемой длиной волны, при этом наиболее подходящий состав поляризованного света с различными длинами волн и цветовыми компонентами для конкретного лечения может быть обеспечен путем соответствующего управления излучателем поляризованного света. С учетом этого, согласно еще одному предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства по меньшей мере один из указанных источников света содержит по меньшей мере один светодиод для излучения теплого белого света, предпочтительно в диапазоне длин волн 380-800 нм, и по меньшей мере один светодиод для излучения в инфракрасном диапазоне 800-860 нм. Опыт клинических испытаний и лечения при помощи соответствующего изобретению медицинского устройства показывает, что поляризованный свет в диапазоне длин волн, соответствующем теплему белому свету, повышает эффективность лечения поляризованным светом в слое ткани, близком к поверхности слизистой оболочки, в то время как поляризованный свет инфракрасного диапазона повышает эффективность лечения в слое ткани более глубоком, чем поверхность слизистой оболочки, даже в костных тканях.

Согласно еще одному предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства указанное электронное управляющее устройство и управляющая схема указанного излучателя поляризованного света собраны на печатной плате.

Далее согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения указанное электронное управляющее устройство соответственно содержит управляющую(ие) плату(ы) для управления источником света.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства указанная(ые) управляющая(ие) плата(ы), соединенная(ые) с возможностью передачи сигналов с электронным управляющим устройством, вмонтирована(ы) в указанную(ые) излучающую(ие) поляризованный свет лечебную(ые) консоль(ли).

Согласно еще одному предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства указанная(ые) излучающая(ие) поляризованный свет лечебная(ые) консоль(ли) оснащена(ны) датчиком(ами) перегрева, который(ые) соединен(ы) с возможностью передачи сигналов с электронным управляющим устройством. В случае перегрева источника света в ответ на предупреждающий сигнал от датчика температуры электронное управляющее устройство уменьшит выходной световой поток излучения источника света или в случае необходимости выключит работу медицинского устройства. Это необходимо, поскольку светодиоды и поляризационные фильтры также довольно чувствительны к перегреву, и перегрев лечебной консоли мог бы даже поставить под угрозу комфорт и безопасность лечения.

Согласно еще одному предпочтительному варианту осуществления медицинского устройства указанная(ые) излучающая(ие) поляризованный свет лечебная(ые) консоль(ли) содержит(ат) овальное окно, выполненное для оптического поляризатора в части дистального конца указанной(ых) излучающей(их) поляризованный свет лечебной(ых) консоли(ей), причем большая ось указанного овального окна параллельна продольному направлению соответствующей излучающей поляризованный свет лечебной консоли, а оптический поляризатор расположен в указанном овальном окне, чтобы задать направление поляризации, параллельное большой оси овального окна.

Данный вариант осуществления обладает особым преимуществом при лечении продолговатых хирургических разрезов и других ран или шрамов удлиненной формы. Опыт клинических испытаний и лечения при помощи соответствующего изобретению медицинского устройства показывает, что такие раны заживают быстрее и более аккуратно, если направление поляризации перпендикулярно продольному направлению раны. В случае имплантации зубов и некоторых других хирургических вмешательств в полости рта хирургические разрезы следуют параллельно челюстной дуге и зубному ряду. В случае данного предпочтительного варианта осуществления медицинского устройства при профессиональном выполнении лечения устройство можно держать в руке очевидно удобным образом так, чтобы большая ось овального окна излучающей поляризованный свет лечебной консоли, и, следовательно, направление

поляризации было перпендикулярным линии хирургического разреза, что обеспечивает более эффективное лечение.

Важным преимуществом соответствующего изобретению медицинского устройства является то, что можно перемещать лечебную консоль по внутренним поверхностям полости рта и точно освещать целевые поверхности тканей поляризованным светом таким способом, какой удобен для человека, выполняющего лечение, что активизирует лечение и усиливает противовоспалительную эффективность лечения. Другое преимущество настоящего изобретения состоит в том, что оно позволяет обрабатывать поляризованным светом даже те области поверхности полости рта, которые с трудом доступны или вообще недоступны известным устройствам. Поэтому путем использования соответствующего изобретению устройства могут быть получены значимые результаты при лечении воспалительных заболеваний десен и пародонта, предотвращении развития таких состояний и при активизации заживления ран. Благодаря разрушению патологических бактерий, развивающихся из-за воспаления в десневых карманах, посредством эффективного лечения поляризованным светом, соответствующее изобретению медицинское устройство обеспечивает эффективную защиту от пародонтита.

Соответствующее изобретению медицинское устройство может быть эффективно использовано также и для симптоматического лечения, а именно может успокаивать боль, вызванную воспалением, подавлять или останавливать кровотечение из десен. За счет регулярного лечения поляризованным светом при помощи соответствующего изобретению медицинского устройства можно предотвращать развитие пародонтита и в целом воспалительных процессов, а также может быть остановлено развитие или даже вызвано обратное развитие гингивита.

За счет использования соответствующего изобретению медицинского устройства достигаются все вышеупомянутые полезные результаты путем локальной биологической стимуляции человеческого организма, стимуляции действующих локально природных защитных механизмов, стимуляции собственных процессов регенерации организма, например, за счет ускорения эпителизации, регенерации капиллярных сосудов и микродермы без каких-либо внешних химических воздействий и вредных побочных эффектов.

Другие возможные области применения соответствующего изобретению медицинского устройства включают (при условии подходящей геометрии конструкции излучающей поляризованный свет щупальцевидной лечебной консоли) противовоспалительную, заживляющую раны и противовоспалительно-профилактическую биологическую стимулирующую обработку других полостей организма, например обработку носовой микродермы или наружного слухового прохода и барабанной перепонки, а также гинекологическое применение устройства с той же целью. Для лечения наружного слухового прохода и внутренней поверхности носа излучающая поляризованный свет лечебная консоль должна быть сконструирована так, чтобы излучать поляризованный свет радиально наружу, что может быть реализовано, например, посредством линейно расположенных светодиодов, цилиндрически обернутых со всех сторон поляризационной пленкой так, чтобы направление поляризации было параллельным образующей цилиндра, который образует поляризационная пленка.

Краткое описание фигур

Далее изобретение будет описано более подробно со ссылками на прилагаемые чертежи, иллюстрирующие некоторые предпочтительные варианты осуществления изобретения.

Фиг. 1 изображает схематический вид сбоку в разрезе варианта осуществления медицинского устройства, соответствующего настоящему изобретению,

фиг. 2 - схематический вид сбоку в разрезе другого предпочтительного варианта осуществления медицинского устройства, соответствующего настоящему изобретению,

фиг. 3А - предпочтительный вариант осуществления медицинского устройства, соответствующий настоящему изобретению, при этом для показа внутреннего состава устройства половина корпуса сделана невидимой/удалена,

фиг. 3В - в аксонометрии предпочтительный вариант осуществления фиг. 3А,

фиг. 4 - фронтальную проекцию части предпочтительного варианта осуществления излучающей поляризованный свет лечебной консоли медицинского устройства, соответствующего настоящему изобретению,

фиг. 5 схематически изображает предпочтительный вариант соответствующего изобретению медицинского устройства, расположенного относительно целевой поверхности обработки в полости рта.

Осуществление изобретения

Вариант осуществления медицинского устройства, соответствующего настоящему изобретению, изображенный на фиг. 1, содержит корпус 1 и соединенную с ним излучающую поляризованный свет лечебную консоль 6 для излучения поляризованного света Р. Корпус 1 выполнен такого размера и конструкции, чтобы также он образовывал рукоять медицинского устройства. Излучающая поляризованный свет лечебная консоль 6 геометрически имеет вид щупальцевидной изогнутой конструкции, которая сужается от корпуса 1 к дистальному концу излучающей поляризованный свет лечебной консоли 6. Как показано на фиг. 1, указанная излучающая поляризованный свет щупальцевидная лечебная консоль 6 представляет собой продолговатый элемент, который может быть реализован как гибкая или гнущаяся

или как жесткая деталь. Указанная излучающая поляризованный свет щупальцевидная лечебная консоль 6 может быть прямой или изогнутой/искривленной. В предпочтительном варианте осуществления, изображенном на фиг. 1, данная излучающая поляризованный свет щупальцевидная лечебная консоль 6 изогнута внутрь в направлении Р излучения поляризованного света относительно продольной оси t корпуса 1. Источник 3 света и оптический поляризатор 4 излучателя поляризованного света расположены внутри указанного дистального конца лечебной консоли 6.

Излучающая поляризованный свет щупальцевидная лечебная консоль 6 содержит овальное окно, не показанное на фиг. 1, но показанное на фиг. 3А, 3В и 4, при этом данное овальное окно расположено относительно оптического поляризатора 4 так, что большая ось овального окна параллельна продольному размеру излучающей поляризованный свет щупальцевидной лечебной консоли 6, направление которой также совпадает с направлением поляризации, которое определяет оптический поляризатор 4.

Рядом с источником 3 света (в данном случае набором светодиодов) расположен датчик 5 температуры, который соединен с возможностью передачи сигналов с электронным управляющим устройством 2. В случае перегрева источника 3 света датчик 5 посылает предупреждающий сигнал в электронное управляющее устройство 2, которое уменьшает выходной световой поток источника 3 света. В случае, если перегрев превышает установленный порог, электронное управляющее устройство 2 выключает медицинское устройство. В частном случае, излучающая поляризованный свет щупальцевидная лечебная консоль 6 может быть выполнена в виде взаимозаменяемого отдельного компонента, который разъемным образом присоединяется к корпусу 1.

Батарея 9, предпочтительно перезаряжаемая батарея, и электронное управляющее устройство 2 (предпочтительно процессорное устройство, содержащее оперативную память (RAM)), установленные на печатной плате 7, а также управляющая схема 8 излучателя поляризованного света расположены внутри корпуса 1. Указанная управляющая схема 8 излучателя поляризованного света соединена с возможностью передачи управляющих сигналов с электронным управляющим устройством 2. На печатной плате 7 также смонтированы управляющие кнопки 13 и 14 и беспроводной коммуникационный модуль 15 ближнего действия для передачи сигналов управления и передачи данных (в частности, устройство Bluetooth), которое соединено с возможностью передачи сигналов с электронным управляющим устройством 2. Указанные управляющие кнопки 13 и 14 могут быть использованы для включения и выключения медицинского устройства оператором, а в частном случае, для регулировки интенсивности и/или длины волны поляризованного света, излучаемого лечебной консолью 6. Указанный беспроводной коммуникационный модуль 15 ближнего действия для передачи сигналов управления и передачи данных может обеспечивать сигнальное соединение между электронным управляющим устройством 2 и внешним устройством, таким как устройство хранения данных или персональный компьютер.

Корпус 1 оснащен соединительным входом 10, в частности соединительным входом USB, адаптированным для питания медицинского устройства от внешнего источника питания, для присоединения батареи 9 к зарядному устройству и, если необходимо, для обеспечения проводного соединения соответствующего изобретению медицинского устройства с внешним устройством, таким как устройство хранения данных или персональный компьютер.

Излучающая поляризованный свет щупальцевидная лечебная консоль 6, соответствующая варианту осуществления изобретения, изображенному на фиг. 1, изогнута внутрь относительно продольной оси t корпуса 1, т.е. в направлении Р излучения поляризованного света. Степень дугообразного изгиба излучающей поляризованный свет щупальцевидной лечебной консоли 6 относительно продольной оси t корпуса 1 обеспечивает угол α между плоскостью S оптического поляризатора 4 на части дистального конца лечебной консоли 6 и продольной осью t корпуса 1, равный приблизительно 35-40°. Степень дугообразного изгиба излучающей поляризованный свет щупальцевидной лечебной консоли 6 относительно продольной оси t корпуса, по существу, определяет то, до каких целевых областей полости рта можно доставать и освещать поляризованным светом оптимальным образом. Излучающая поляризованный свет лечебная консоль 6, имеющая изгиб внутрь по дуге меньшего радиуса, при котором угол α находится в диапазоне 0-90°, а предпочтительно внутри указанного диапазона в интервале 15-60°, скорее подходит для лечения целевых областей поверхности полости рта, близких к ротовому отверстию и областей поверхности десен, обращенных наружу (в направлении щечного кармана и щек), в то время как излучающая поляризованный свет лечебная консоль 6, изогнутая назад на угол α в диапазоне 90-170°, а предпочтительно внутри указанного диапазона в интервале 90-135°, скорее подходит для сканирования и освещения/лечения областей поверхности полости рта, обращенных в направлении глотки и областей поверхности десен, обращенных внутрь.

Надлежащая форма излучающей поляризованный свет лечебной консоли 6 также важна с той точки зрения, чтобы человек, работающий с устройством, соответствующим настоящему изобретению, мог во время лечения управлять устройством и держать его при естественном положении руки.

В предпочтительном варианте осуществления медицинского устройства, соответствующего изобретению и изображенному на фиг. 2, корпус 1, который также образует рукоять медицинского устройства, с одной своей стороны (левой стороны на фиг. 2) соединен с излучающей поляризованный свет лечебной

консолью 61, а с противоположной стороны (правой стороны на фиг. 2) соединен с излучающей поляризованный свет лечебной консолью 62, причем указанная излучающая поляризованный свет лечебная консоль 61 изогнута внутрь, т.е. в направлении Р излучения поляризованного света, на сравнительно небольшой угол относительно продольной оси t корпуса 1, в то время как указанная вторая излучающая поляризованный свет лечебная консоль 62 изогнута внутрь на сравнительно больший угол (в частном случае изогнута назад) относительно продольной оси t корпуса 1. Источник 31 света и оптический поляризатор 41 излучателя поляризованного света расположены внутри дистального конца излучающей поляризованный свет лечебной консоли 61. Рядом с источником 31 света (в частном случае набором светодиодов, содержащим несколько светодиодов) расположен датчик 51 температуры, который соединен с возможностью передачи сигналов с электронным управляющим устройством 2. Источник 32 света и оптический поляризатор 42 излучателя поляризованного света расположены внутри дистального конца излучающей поляризованный свет лечебной консоли 62. Рядом с источником 32 света (в частном случае набором светодиодов, содержащим несколько светодиодов) расположен датчик 52 температуры, который также соединен с возможностью передачи сигналов с электронным управляющим устройством 2.

Плоскость S1 оптического поляризатора 41 расположена под углом α_1 к продольной оси t корпуса 1, в то время как плоскость S2 оптического поляризатора 42 расположена под углом α_2 к продольной оси t корпуса 1, при этом α_1 лежит в диапазоне 15-60°, а α_2 лежит в диапазоне 90-135°. В случае предпочтительного варианта осуществления медицинского устройства, соответствующего настоящему изобретению, излучающая поляризованный свет лечебная консоль 61 подходит главным образом для лечения поляризованным светом областей поверхности десен, обращенных наружу, удобным и эффективным образом, в то время как излучающая поляризованный свет изогнутая назад лечебная консоль 62 подходит главным образом для того, чтобы эффективно доставать и освещать поляризованным светом скрытые области поверхности полости рта и обращенные внутрь области поверхности десен.

Корпус 1 оснащен управляющими кнопками 13 и 14, приспособленными для включения и выключения медицинского устройства и для управления оператором излучающими поляризованный свет лечебными консолями 61 и 62. Корпус 1 дополнительно оснащен соединительным входом 10, через который электронное управляющее устройство 2 медицинского устройства может быть соединено с внешним устройством, в частности с персональным компьютером 20.

Фиг. 3А более подробно иллюстрирует внутреннее устройство варианта осуществления медицинского устройства, соответствующего изобретению и содержащего две излучающие поляризованный свет лечебные консоли 61 и 62. В данном варианте осуществления корпус 1 и щупальцевидные корпуса излучающих поляризованный свет лечебных консолей 61 и 62 состоят из двух полукорпусов или чашек, соединенных друг с другом по продольной секущей плоскости. На фиг. 3А изображена только чашка 11, поскольку другая чашка (чашка 12, см. фиг. 3В) на фиг. 3А не видна, таким образом, данный чертеж может иллюстрировать внутреннюю структуру указанного варианта осуществления изобретения. Чашки 11 и 12 составляют единую конструктивную деталь, образующую корпус 1 и щупальцевидные чашки излучающих поляризованный свет лечебных консолей 61 и 62.

На фиг. 3А и 3В показано, что излучающая поляризованный свет лечебная консоль 61, выступающая из корпуса 1 в одном направлении (вправо на фиг. 3А), изогнута внутрь, т.е. в направлении Р излучения поляризованного света, на сравнительно небольшой угол относительно продольной оси t корпуса 1, в то время как излучающая поляризованный свет лечебная консоль 62, выступающая из корпуса 1 в противоположном направлении (влево на фиг. 3А), изогнута назад на сравнительно больший угол. Источник 31 света (предпочтительно образованный светодиодами) излучателя поляризованного света установлен внутри части дистального конца излучающей поляризованный свет лечебной консоли 61, причем оптический поляризатор 41 расположен перед источником 31 света. Указанный оптический поляризатор 41 (обозначенный пунктирной линией, так что на чертеже видны остальные примыкающие части) представляет собой поляризующую пленку, нанесенную на овальную подложку из плексигласа. Указанные источник 31 света и датчик 51 температуры, расположенные вблизи друг друга, установлены на плате 701 управления источником света, расположенной внутри части дистального конца излучающей поляризованный свет лечебной консоли 61, и соединены с возможностью передачи сигналов с электронным управляющим устройством 2. Перед оптическим поляризатором 41 в направлении Р излучения поляризованного света расположено овальное окно 30, по форме совпадающее с оптическим поляризатором 41. Данное овальное окно представляет собой овальный вырез в корпусе излучающей поляризованный свет лечебной консоли 61, в частности, в соответствующих дистальных частях чашек 11 и 12. На фиг. 3А показана полуовальная часть выреза овального окна 30.

На противоположной стороне источник 32 света (предпочтительно образованный светодиодами) излучателя поляризованного света установлен внутри части дистального конца излучающей поляризованный свет лечебной консоли 62, при этом перед источником 32 света установлен оптический поляризатор 42, фактически представляющий собой поляризующую пленку, нанесенную на овальную подложку из плексигласа. Указанные источник 32 света и датчик 52 температуры, расположенные вблизи друг друга, установлены на плате 702 управления источником света, расположенной внутри части дистального

конца излучающей поляризованный свет лечебной консоли 62, и соединены с возможностью передачи сигналов с электронным управляющим устройством 2. Перед оптическим поляризатором 42 в направлении Р излучения поляризованного света расположено овальное окно, не показанное на фиг. 3А, по форме выполненное аналогично овальному окну 30 излучающей поляризованный свет лечебной консоли 61, описанной выше.

В корпусе 1 варианта осуществления изобретения, изображенного на фиг. 3 и 4 (аналогичного варианту осуществления, показанному на фиг. 1), расположена батарея 9, предпочтительно перезаряжаемая батарея, и печатная плата 7. На печатной плате 7 установлены электронное управляющее устройство 2 (фактически процессор, содержащий оперативную память (RAM)), управляющая схема 8 излучателя поляризованного света, соединенная с возможностью передачи сигналов с электронным управляющим устройством 2, установленным на печатной плате 7, управляющие кнопки 13 и 14 и беспроводной коммуникационный модуль 15 ближнего действия для передачи сигналов управления и передачи данных (в частном случае устройство Bluetooth), которые соединены с возможностью передачи сигналов с электронным управляющим устройством 2. Указанные управляющие кнопки 13 и 14 могут служить для включения и выключения оператором медицинского устройства, для выбора того, какая из излучающих поляризованный свет лечебных консолей 61 или 62 должна быть фактически рабочей, и, в частности, для регулирования интенсивности и/или длины волны поляризованного света, излучаемого лечебными консолями 61 и 62. Посредством указанного беспроводного коммуникационного модуля 15 ближнего действия для передачи сигналов управления и передачи данных может быть осуществлено сигнальное соединение между электронным управляющим устройством 2 и внешним устройством, таким как устройство хранения данных или персональный компьютер.

Параметры работы медицинского устройства, соответствующего настоящему изобретению, даже параметры лечения конкретного пациента, в частности, задаваемые управляющим электронным устройством 2, могут быть сохранены в оперативной памяти (RAM) электронного управляющего устройства 2 и/или во внешних устройствах хранения данных, или персональных компьютерах, или в устройствах памяти других подходящих мобильных устройств.

На фиг. 3В в аксонометрии изображен вариант осуществления соответствующего изобретению медицинского устройства, описанного согласно фиг. 3А. Как показано на фиг. 3В, корпус 1 медицинского устройства и щупальцевидные чашки излучающих поляризованный свет лечебных консолей 61 и 62, выступающих от корпуса 1 в противоположных направлениях, образованы из двух полукорпусов или чашек 11 и 12, соединенных друг с другом по продольной секущей плоскости так, что корпус 1 и чашки излучающих поляризованный свет лечебных консолей 61 и 62 составляют единый элемент конструкции. Фиг. 3В также иллюстрирует предпочтительное расположение управляющих кнопок 13 и 14 на внутренней стороне корпуса 1. Овальный вырез окна 30 в чашках 11 и 12 на части дистального конца излучающей поляризованный свет лечебной консоли 61 обращен внутрь (в направлении излучения поляризованного света) и расположен перед оптическим поляризатором 41.

На фиг. 4 представлена фронтальная проекция части излучающей поляризованный свет лечебной консоли 61 соответствующего изобретению медицинского устройства согласно предпочтительному варианту осуществления. Как показано на фронтальной проекции фиг. 4, позади овального выреза окна 30 в чашках 11 и 12 на части дистального конца излучающей поляризованный свет лечебной консоли 61 расположен овальной формы оптический поляризатор 41, расположенный параллельно овальному окну 30. Позади оптического поляризатора 41 расположены светодиоды 301 и 302 и датчик 51 температуры, при этом светодиоды 301 и 302 образуют источник 31 света лечебной консоли 61. В предпочтительном варианте осуществления соответствующего изобретению медицинского устройства светодиод 301 представляет собой светоизлучающий диод, рассчитанный на излучение теплого белого света, а светодиод 302 - светоизлучающий диод, рассчитанный на излучение в инфракрасном диапазоне. В предпочтительном варианте светодиоды 301 и 302 представляют собой источники света с регулируемым выходным световым потоком и регулируемой длиной волны, так что ими может управлять электронное управляющее устройство 2 через плату 701 управления источником света в определенном диапазоне световых потоков и диапазоне длин волн так, чтобы выходной световой поток и длина волны поляризованного света, излучаемого светодиодами 301 и 302, подходили для конкретной лечебной цели.

Овальное окно 30 излучающей поляризованный свет лечебной консоли 61 расположено так, что большая ось AL овала окна 30 параллельна продольному размеру лечебной консоли 61, который по направлению совпадает с направлением DP поляризации, которое определяется оптическим поляризатором 41.

Согласно описанному выше предпочтительному варианту осуществления изобретения оператор предложенного медицинского устройства, проводя лечение, может удобно держать медицинское устройство таким образом, чтобы большая ось AL овального окна 30 и, следовательно, направление DP поляризации были перпендикулярны хирургическому разрезу SI внутри полости рта, как показано на фиг. 5. Такое расположение обеспечивает более эффективное лечение.

На фиг. 5 схематически изображена часть полости рта с несколькими зубами нижней челюсти с пустыми местами V, которые изображены пунктирными линиями, представляя область поверхности десны,

подвергнувшись хирургическому вмешательству. В изображенном случае целевой областью лечения поляризованным светом является хирургический разрез SI, сделанный вдоль пустых мест V, при этом целевая область должна быть засвечена поляризованным светом с целью предотвращения воспаления и стимулирования заживления раны. Специалист, выполняющий лечение при помощи соответствующего изобретению медицинского устройства, должен подойти к целевой области лечения таким образом, чтобы продольный размер излучающей поляризованный свет лечебной консоли 61, а также большая ось AL овального окна 30 и направление DP поляризации, определяемое оптическим поляризатором 41, расположились под нужным углом β относительно направления SI хирургического разреза. Эксперименты показали, что направление поляризации применяемого для лечения света существенным образом влияет на эффективность достигаемой биологической стимуляции, а именно наилучшая эффективность заживления ран достигается, когда направление DP поляризации света перпендикулярно линии раны.

Хотя изобретение было описано со ссылками на некоторые предпочтительные варианты осуществления, это не означает каких-либо ограничений заявленного изобретения. Напротив, объем изобретения следует определять и интерпретировать только в совокупности с прилагаемой формулой изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство для полости рта, в частности для профилактики и лечения гингивальных и пародонтальных заболеваний, с корпусом (1), выполненным в виде рукояти медицинского устройства, в котором расположены электронное управляющее устройство (2), соединенное с возможностью передачи сигналов управления с излучателем поляризованного света, содержащим по меньшей мере один источник (3, 31, 32) света, соединенный с указанным электронным управляющим устройством (2), и оптический поляризатор (4, 41, 42), оптически соединенный с указанным источником (3, 31, 32) света, для формирования поляризованного светового пучка (P) из световых лучей, испускаемых источником (3, 31, 32) света, причем указанный излучатель поляризованного света содержит по меньшей мере одну излучающую поляризованный свет лечебную консоль (6, 61, 62), соединенную с указанным корпусом (1) и содержащую указанный источник (3, 31, 32) света и оптический поляризатор (4, 41, 42), оптически соединенный с указанным источником света, отличающееся тем, что указанная по меньшей мере одна излучающая поляризованный свет лечебная консоль (6, 61, 62) содержит овальное окно (30), выполненное для оптического поляризатора (4, 41, 42) в части дистального конца указанной по меньшей мере одной излучающей поляризованный свет лечебной консоли (6, 61, 62), причем большая ось (AL) указанного овального окна (30) параллельна продольному направлению соответствующей излучающей поляризованный свет лечебной консоли (6, 61, 62), а оптический поляризатор (4, 41, 42) расположен в указанном овальном окне (30), чтобы задать направление (DP) поляризации, параллельное большой оси (AL) овального окна (30).

2. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по п.1, отличающееся тем, что по меньшей мере одна излучающая поляризованный свет лечебная консоль (6, 61, 62) представляет собой щупальцевидный элемент, при этом источник (3, 31, 32) света и оптический поляризатор (4, 41, 42), оптически соединенный с указанным источником (3, 31, 32) света, расположены в части дистального конца указанной щупальцевидной лечебной консоли (6, 61, 62).

3. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по п.1 или 2, отличающееся тем, что по меньшей мере одна излучающая поляризованный свет лечебная консоль (6, 61, 62) геометрически представляет собой щупальцевидную конструкцию, изогнутую внутрь в направлении (P) излучения поляризованного света относительно продольной оси (t) корпуса (1).

4. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по п.2 или 3, отличающееся тем, что содержит две щупальцевидные излучающие поляризованный свет лечебные консоли (61, 62), присоединенные к корпусу (1) с противоположных сторон, причем обе щупальцевидные излучающие поляризованный свет лечебные консоли (61, 62) имеют разную геометрию.

5. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по п.4, отличающееся тем, что одна из излучающих поляризованный свет щупальцевидных лечебных консолей (61), соединенная с корпусом (1), имеет геометрию, при которой консоль изогнута внутрь под углом (α_1) в диапазоне 10-90° в направлении (P) излучения поляризованного света относительно продольной оси (t) корпуса (1), в то время как другая излучающая поляризованный свет щупальцевидная лечебная консоль (62) имеет геометрию, при которой консоль изогнута внутрь под углом (α_2) в диапазоне 90-170° в направлении (P) излучения поляризованного света относительно продольной оси (t) корпуса (1).

6. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство для полости рта, в частности для профилактики и лечения гингивальных и пародонтальных заболеваний, содержащее корпус (1), выполненный в виде рукояти медицинского устройства, в котором расположены электронное управляющее устройство (2), соединенное с возможностью передачи сигналов управления с излучателем поляризованного света, содержащим по меньшей мере один источник (31, 32) света, соединенный с указанным электронным управляющим устройством (2), и оптический поляризатор (41, 42), оптически соединенный с указанным источником (31, 32) света, для формирования поляризованного светового пучка (P) из свето-

вых лучей, испускаемых источником (31, 32) света, причем указанный излучатель поляризованного света содержит две излучающие поляризованный свет щупальцевидные лечебные консоли (61, 62), соединенные с противоположными сторонами указанного корпуса (1), причем каждая из консолей включает в себя указанный источник (31, 32) света и оптический поляризатор (41, 42), оптически соединенный с источником света, отличающееся тем, что одна из щупальцевидных излучающих поляризованный свет лечебных консолей (61), соединенная с корпусом (1), имеет геометрию, при которой консоль изогнута внутрь под углом (α_1) в диапазоне 15-60° в направлении (P) излучения поляризованного света относительно продольной оси (t) корпуса (1), в то время как другая щупальцевидная излучающая поляризованный свет лечебная консоль (62) имеет геометрию, при которой консоль изогнута внутрь под углом (α_2) в диапазоне 90-135° в направлении (P) излучения поляризованного света относительно продольной оси (t) корпуса (1).

7. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по любому из пп.1-6, отличающееся тем, что указанная по меньшей мере одна излучающая поляризованный свет лечебная консоль (6, 61, 62) содержит сохраняющую свою форму изогнутую щупальцевидную чашку.

8. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по любому из пп.1-7, отличающееся тем, что указанная по меньшей мере одна излучающая поляризованный свет лечебная консоль (6, 61, 62) представляет собой взаимозаменяемый компонент, связанный с корпусом (1) разъемным соединением.

9. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по любому из пп.1-6, отличающееся тем, что указанная излучающая поляризованный свет лечебная консоль или консоли (61, 62), содержащая(ие) щупальцевидную(ые) чашку(ки), вместе с корпусом (1) образует(ют) единый элемент конструкции.

10. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по любому из пп.1-9, отличающееся тем, что корпус (1), выполненный в виде рукояти медицинского устройства, оснащен входом (10) для подачи электропитания и электронным соединительным входом для присоединения внешнего устройства (20) к электронному управляющему устройству (2).

11. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по любому из пп.1-10, отличающееся тем, что электронное управляющее устройство (2) оснащено беспроводным коммуникационным модулем (15) ближнего действия для передачи сигналов управления и передачи данных.

12. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по любому из пп.1-11, отличающееся тем, что корпус (1), выполненный в виде рукояти медицинского устройства, оснащен управляющими кнопками (13, 14), которые соединены с электронным управляющим устройством (2) и предназначены для нажатия с наружной стороны корпуса.

13. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по любому из пп.1-12, отличающееся тем, что источник или источники (3, 31, 32) света, соответственно, построен(ны) на основе галогеновой(ых) лампы(п) и/или светодиодов.

14. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по любому из пп.1-13, отличающееся тем, что источник или источники (3, 31, 32) света, соответственно, представляет(ют) собой источник(и) света, управляемый(мые) посредством электронного управляющего устройства (2) в определенном диапазоне выходных световых потоков и диапазоне длин волн.

15. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по любому из пп.1-14, отличающееся тем, что по меньшей мере один из указанных источников (3, 31, 32) света содержит по меньшей мере один светодиод (301) для излучения теплого белого света и по меньшей мере один светодиод (302) для излучения в инфракрасном диапазоне.

16. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по п.15, отличающееся тем, что указанное электронное управляющее устройство (2) и управляющая схема (8) указанного излучателя поляризованного света собраны на печатной плате (7).

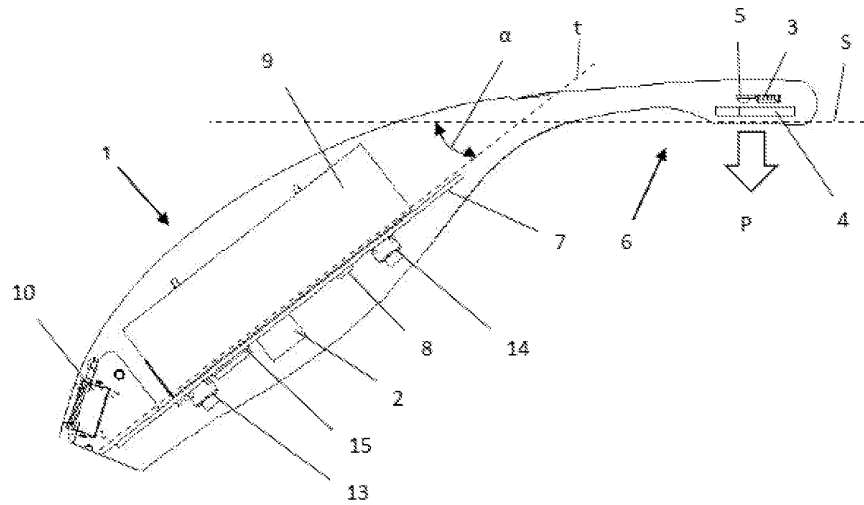
17. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по любому из пп.1-16, отличающееся тем, что указанное электронное управляющее устройство (2) содержит управляющую(ие) плату(ы) (701, 702) для управления источником света.

18. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по п.17, отличающееся тем, что указанная(ые) управляющая(ие) плата(ы) (701, 702), соединенная(ые) с возможностью передачи сигналов с электронным управляющим устройством (2), вмонтирована(ы) в указанную(ые) излучающую(ие) поляризованный свет лечебную(ые) консоль(ли) (61, 62).

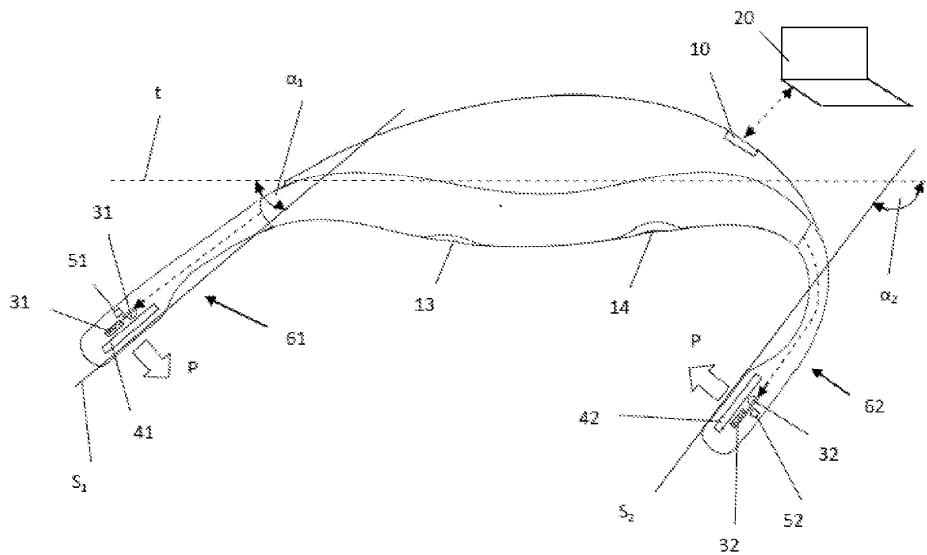
19. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по любому из пп.1-18, отличающееся тем, что указанную(ые) излучающую(ие) поляризованный свет лечебную(ые) консоль(ли) (6, 61, 62) оснащена(ны) датчиком(ами) (5, 51, 52) перегрева, который(ые) соединен(ы) с возможностью передачи сигналов с электронным управляющим устройством (2).

20. Излучающее поляризованный свет медицинское устройство по любому из пп.6-19, отличающееся тем, что указанная(ые) излучающая(ие) поляризованный свет лечебная(ые) консоль(ли) (6, 61, 62) содержит(ат) овальное окно (30), выполненное для оптического поляризатора (4, 41, 42) в части дистального конца указанной(ых) излучающей(их) поляризованный свет лечебной(ых) консоли(ей) (6, 61, 62), при-

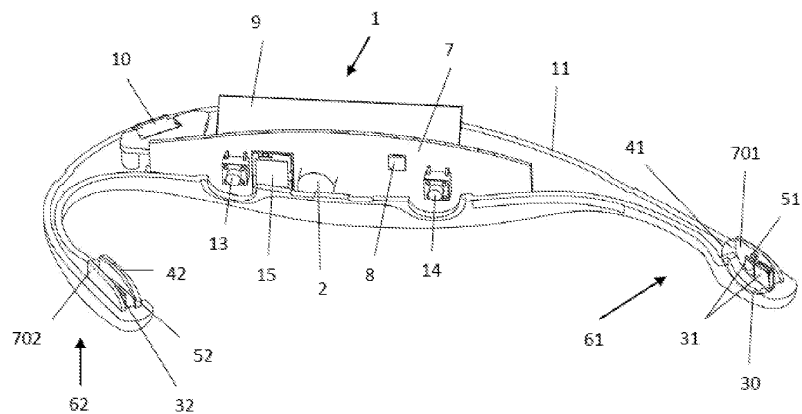
чем большая ось (AL) указанного овального окна (30) параллельна продольному направлению соответствующей излучающей поляризованный свет лечебной консоли (6, 61, 62), а оптический поляризатор (4, 41, 42) расположен в указанном овальном окне (30), чтобы задавать направление (DP) поляризации, параллельное большой оси (AL) овального окна (30).



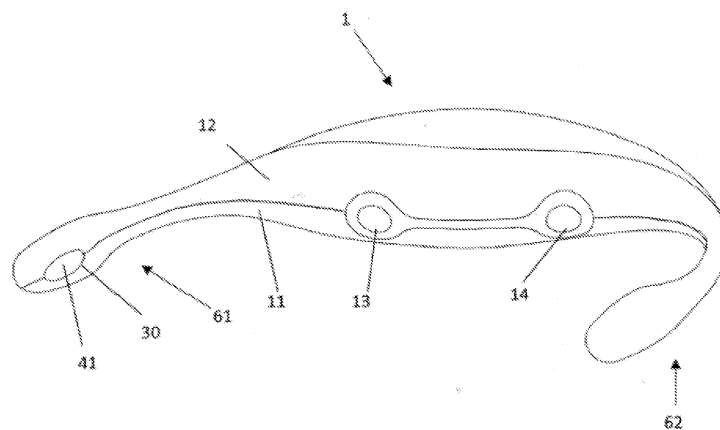
Фиг. 1



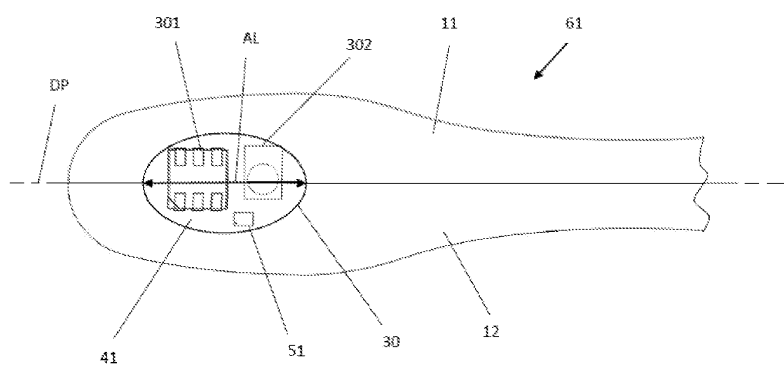
Фиг. 2



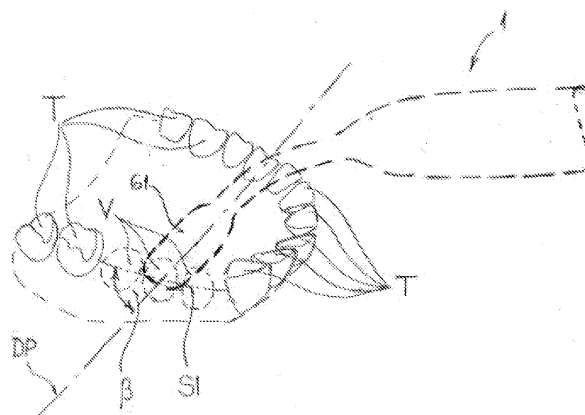
Фиг. 3А



Фиг. 3В



Фиг. 4



Фиг. 5

