

Область техники

Изобретение относится к области физиотерапии с помощью электромагнитных полей и может быть использовано для лечения и профилактики различных заболеваний и расстройств.

Уровень техники

Известен патент РФ 2090224 на физиотерапевтический аппарат, содержащий блок питания, ряд излучающих диодов с различными спектрами из светового и инфракрасного диапазонов излучения, образующий матрицу излучающих диодов, а также средство управления излучательной способностью излучающих диодов, отличающийся тем, что в нем излучающие диоды указанного ряда соединены между собой по меньшей мере в одну последовательную электрическую цепь, подключенную к блоку питания через указанное средство управления.

Указанный аппарат имеет широкий спектр оптического воздействия на пораженные ткани, однако, в ограниченной поверхностной области и не проникает глубоко в мышечные ткани.

Известен патент Германии DE 10332771 на излучательное ручное приспособление для применения электромагнитного излучения с длиной волн света, посылаемого управляемым источником светового поля с индивидуальными источниками света различных спектров излучения, которые комбинируются в группах. Устройство также содержит управляемый источник магнитного поля. Излучение света и магнитного поля осуществляется группами импульсов с частотой 20 и 1200 импульсов в секунду в течение predetermined интервалов времени.

Магнитное поле более глубоко проникает в ткани и оказывает эффективное терапевтическое воздействие на них.

Сочетание магнитного поля со световым облучением позволяет увеличить эффективность и глубину проникновения оптического излучения, однако, использование катушки индуктивности без сердечника в прототипе не позволяет достичь эффективных значений магнитного поля в области воздействия.

Известно устройство (заявка DE 3101715), в котором с обратной стороны матрицы светодиодов расположена матрица электромагнитов с ферромагнитными сердечниками. Такие магниты позволяют получить более высокие параметры магнитного поля.

Однако магниты расположены за световыми диодами и магнитное поле существенно падает в области действия светового поля, т.к. максимальная напряженность магнитного поля удалена от объекта воздействия на толщину светодиодной матрицы. Соответственно, лечебный эффект не достигает возможной полной эффективности. Кроме того, использование разделенных сердечников также приводит к существенному рассеянию энергии поля с обратной стороны сердечников и не дает возможности достигнуть эффективных значений магнитного поля с максимальной энергетической эффективностью.

Задача изобретения - повышение лечебного эффекта, расширение функциональных возможностей и сферы применения, создание портативного прибора с низким энергопотреблением, доступного для применения как в стационарных, так и в бытовых условиях.

Сущность изобретения

Поставленная задача решается следующим образом.

(Вариант 1)

Портативное устройство для локального комплексного электромагнитного облучения, включающее устройство формирования светового поля с комбинируемой длиной волны, состоящее из матрицы индивидуальных источников света с различными длинами волн, управляемый источник магнитного поля, включающий по меньшей мере одну катушку и сердечник, формирующие внешнее магнитное поле, совмещенное со световым полем в определенной области пространства, и устройство управления и комбинирования светового и магнитного полей. Устройство характеризуется тем, что сердечник источника магнитного поля выполнен из ферромагнитного материала, магнитно замкнут с тыльной стороны и имеет зазор в области, пространственно совмещенной со световым полем, а устройство управления магнитным полем выполнено с возможностью формирования низкочастотного импульсного магнитного поля в совмещенной пространственной области с регулируемой частотой в диапазоне (1-200 Гц) и амплитудой в диапазоне (10-30 мТ) и имеет управляющие входы, подключенные к устройству управления и комбинирования. При этом матрица индивидуальных источников света расположена в области между разомкнутыми полюсами сердечника для пространственного совмещения светового и магнитного полей во внешней зоне, обращенной к области воздействия. Такая конфигурация сердечника и взаимное расположение матрицы источников света позволяют обеспечить максимально эффективное воздействие на области, подверженные лечению, при наименьших энергетических затратах и в компактных габаритах.

Наиболее оптимально выполнить сердечник в виде П-образного магнита с зазором, обращенным к облучаемой области, а матрицу индивидуальных источников света расположить между разомкнутыми полюсами сердечника.

(Вариант 2)

Согласно другому варианту портативное устройство для локального комплексного электромагнитного облучения, включающее устройство формирования светового поля с комбинируемой длиной волны, включает набор индивидуальных источников света с различными длинами волн, управляемый источник магнитного поля, включающий по меньшей мере одну катушку и сердечник из ферромагнитного мате-

риала, формирующие внешнее магнитное поле, средства пространственного совмещения светового и магнитного полей, и устройство управления и комбинирования светового и магнитного полей. Этот вариант характеризуется тем, что сердечники источника магнитного поля выполнены магнитно замкнутыми с тыльной стороны и имеют зазор в области, пространственно совмещенной со световым полем, а устройство управления магнитным полем выполнено с возможностью формирования низкочастотного импульсного магнитного поля в совмещенной пространственной области с регулируемой частотой в диапазоне (1-200 Гц) и амплитудой в диапазоне (10-30 мТ) и имеет управляющие входы, подключенные к устройству управления и комбинирования, причем средства совмещения оптического и магнитного полей выполнены в виде световодов, проводящих свет от набора источников оптического излучения в область, пространственно совмещенную с эффективным магнитным полем, обращенные к области воздействия. В этом случае набор источников оптического излучения может быть расположен вне зазора полюсных наконечников, и вследствие этого этот набор может быть существенно расширен как в сторону спектрального ассортимента, так и в сторону большей суммарной мощности, т.к. в такой конфигурации количество и спектральный набор источников света не ограничены пространством в зазоре магнита.

Далее, средства совмещения оптического и магнитного полей могут включать направленные отражатели и средства смешения комбинируемого оптического излучения, выполненные в виде плоских или волоконных световодов и отражателей.

Перечень фигур графических изображений

На фиг. 1 представлена блок-схема устройства управления.

На фиг. 2 представлен вариант конфигурации устройства с расположением источников света в зазоре П-образного сердечника магнита.

На фиг. 3 представлен вариант конфигурации устройства с расположением источников света вне зазора П-образного сердечника магнита со световодом и отражателями.

Примеры конкретного выполнения

Устройство для свето-магнитотерапии (фиг. 1) состоит из портативного корпуса, в котором размещены: генератор 1 формирования тока заданной величины и формы для питания индуктора магнитного воздействия 2 и узел управления 3 источника света 4 оптического излучения видимого спектра.

Управление устройством и задание параметров, в том числе мощности магнитного воздействия, выбор цвета оптического излучения и его интенсивности, осуществляется с помощью кнопок управления 5, которые размещены на корпусе. Общее управление устройством осуществляется микропроцессорным контроллером 6, который выполняет также функции комбинирования. Питание устройства осуществляется внешним сетевым адаптером 7.

На фиг. 2 конструктивно источник оптического излучения 8 расположен между полюсами индуктора магнитного воздействия 9, что позволяет оказывать локальное воздействие на определенный участок биологической ткани пациента совокупностью магнитного поля и светового воздействия, эффективность которого под воздействием магнитного поля увеличивается.

Кроме того, на пути распространения света установлен поляризатор 10, после которого свет распространяется в параллельных плоскостях, оказывая более выраженный терапевтический эффект.

Поляризатор 10 преобразует свет, распространяющийся во всех направлениях в плоскополяризованный.

Во втором варианте, представленном на фиг. 3, конструктивно, источник оптического излучения 8 может быть расположен в корпусе за пределами рабочего зазора индуктора, например по периферии или в иной части корпуса. Световой поток от источника света 4 в этом случае поступает для его совмещения с областью воздействия магнитного поля по плоскому световоду с отражателями 11. Такой световод может быть изготовлен из оптически прозрачного материала с отражающим покрытием или полным внутренним отражением. Может световод быть выполнен и из оптического волокна. Такой вариант расположения источника излучения позволяет существенно повысить эффективность терапии за счет расширения диапазона спектральных характеристик за счет возможности использования большего количества групп светодиодов с различными спектральными характеристиками, т.к. их расположение и пространство не ограничивается зазором между полюсными характеристиками. В то же время, максимально интенсивный световой поток может быть получен в области максимального действия магнитного поля за счет передачи света световодами. Такая конструкция может также иметь и технологические преимущества, т.к. позволяет разместить светодиоды на плате вместе с другими электронными блоками. При этом повышается и надежность эксплуатации в различных условиях.

Был изготовлен аппарат свето-магнитотерапевтический портативный, предназначенный для лечения широкого спектра заболеваний импульсным магнитным полем (магнитотерапия) и поляризованным оптическим излучением видимого спектра (фототерапия).

Основные характеристики

Габариты аппарата:

Длина 200 мм

Ширина 94 мм

Высота 40 мм

Вес, без блока питания, не более 0,35 кг

Магнитное воздействие:

Частота повторения пачки импульсов 1-10 +/- 1 Гц

Частота сигналов в пачке импульсов 40-200 Гц

Максимальная импульсная магнитная индукция 30 мТл.

Регулировка мощности воздействия:

мин 10 +/- 5 мТл.

мак 25 +/- 5 мТл.

Оптическое воздействие:

Источник света - полупроводниковые светодиоды.

Длина волны светового излучения:

Синего цвета 465-475 нм

Зеленого цвета 515-535 нм

Желтого цвета 585-595 нм

Красного цвета 610-635 нм

Инфракрасного цвета 920-960 нм

Регулировка силы света:

3 поддиапазона: 50, 75 и 100% от максимального значения.

Наличие поляризационного светофильтра - преобразующий неполяризованный свет в поляризованный.

Режимы возможного комбинирования:

1. Воздействие импульсным магнитным полем совместно с постоянным свечением предварительно выбранного цвета.

2. Воздействие импульсным магнитным полем синхронно с импульсным свечением предварительно выбранного цвета.

3. Воздействие импульсным свечением предварительно выбранного цвета в паузах, между пачками импульсов магнитного воздействия.

4. Воздействие импульсным свечением предварительно выбранного набора цветов в различных комбинациях воздействия импульсного магнитного поля.

При этом также сохраняются функциональные возможности отдельного светового и магнитного воздействия.

Сочетание новых свойств аппарата с учетом его эффективности позволяет использовать его при лечении широкого спектра заболеваний. Гибкая система настройки и возможных комбинаций позволяет не только разрабатывать новые методики лечения различных заболеваний, но и индивидуализировать воздействие для конкретных пациентов, а также использовать его не только для лечения, но и для профилактики заболеваний, в восстановительной медицине, спорте и т.д.

Конструкция аппарата позволяет применять его как в стационарных условиях, так и в бытовых. Таким образом расширяется сфера использования аппарата.

Испытания аппарата показали его высокую эффективность применения в лечении и профилактике широкого спектра заболеваний поверхности кожи и прилежащих органов, при лечении травм, ушибов и в стоматологии.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

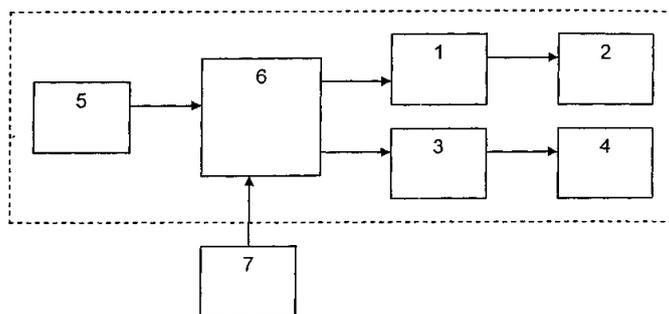
1. Портативное устройство для локального комплексного электромагнитного облучения, включающее устройство формирования светового поля с комбинируемой длиной волны, включающее матрицу индивидуальных источников света с различными длинами волн, управляемый источник магнитного поля, включающий по меньшей мере одну катушку и сердечник из ферромагнитного материала, формирующие внешнее магнитное поле, совмещенное со световым полем в определенной области пространства, и устройство управления и комбинирования светового и магнитного полей, отличающееся тем, что сердечник источника магнитного поля выполнен магнитно-замкнутым с тыльной стороны и имеет зазор в области, пространственно совмещенной со световым полем, а устройство управления магнитным полем выполнено с возможностью формирования низкочастотного импульсного магнитного поля в совмещенной пространственной области с регулируемой частотой в диапазоне (1-200 Гц) и амплитудой в диапазоне (10-30 мТ) и имеет управляющие входы, подключенные к устройству управления и комбинирования, причем матрица индивидуальных источников света расположена в области между разомкнуты-

ми сердечниками для пространственного совмещения светового и магнитного полей во внешней зоне, обращенной к области воздействия.

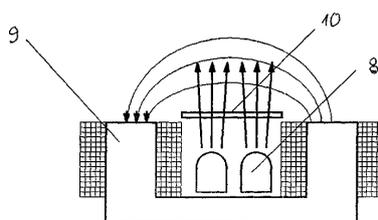
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что сердечник выполнен в виде П-образного магнита с зазором, обращенным к облучаемой области, а матрица индивидуальных источников света расположена между разомкнутыми полюсами сердечника.

3. Портативное устройство для локального комплексного электромагнитного облучения, включающее устройство формирования светового поля с комбинируемой длиной волны, включающее набор индивидуальных источников света с различными длинами волн, управляемый источник магнитного поля, включающий по меньшей мере одну катушку и сердечник из ферромагнитного материала, формирующие внешнее магнитное поле, средства пространственного совмещения светового и магнитного полей, и устройство управления и комбинирования светового и магнитного полей, отличающееся тем, что сердечник источника магнитного поля выполнен магнитно-замкнутым с тыльной стороны и имеет зазор в области, пространственно совмещенной со световым полем, а устройство управления магнитным полем выполнено с возможностью формирования низкочастотного импульсного магнитного поля в совмещенной пространственной области с регулируемыми частотой в диапазоне (1-200 Гц) и амплитудой в диапазоне (10-30 мТ) и имеет управляющие входы, подключенные к устройству управления и комбинирования, а устройство формирования светового поля дополнительно включает средства совмещения оптического и магнитного полей, выполненные в виде световодов, проводящих свет от набора источников оптического излучения в область, пространственно совмещенную с эффективным магнитным полем, обращенные к области воздействия.

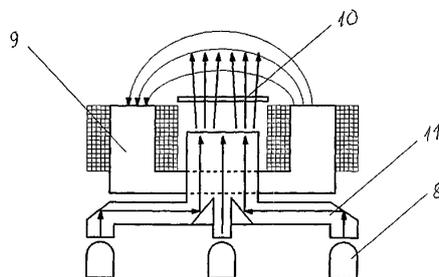
4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что средства совмещения оптического и магнитного полей включают направленные отражатели и средства смешения комбинируемого оптического излучения.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

