

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **201900157** (13) **A2**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**(43) Дата публикации заявки
2019.11.29(51) Int. Cl. *A61F 9/00* (2006.01)(22) Дата подачи заявки
2019.04.10(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АМБЛИОПИИ**

(31) 2018113427

(32) 2018.04.13

(33) RU

(71) Заявитель:

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"ОСОБОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ
БЮРО МОСКОВСКОГО
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА" (АО "ОКБ МЭИ")
(RU)**

(72) Изобретатель:

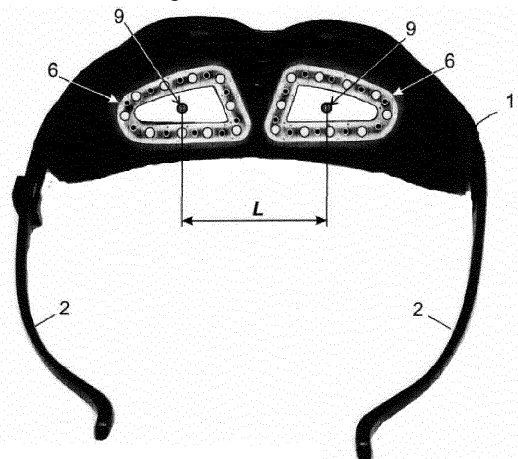
**Чеботарёв Александр Семёнович,
Христофоров Владислав
Николаевич, Христофорова Татьяна
Владиславовна (RU), Рогге Клаус (DE)**

(74) Представитель:

Киселев В.М. (RU)

(57) Устройство содержит бинокулярную оправу, на которой для каждого глаза смонтированы элементы электромагнитного воздействия, выполненные в виде ИК-диодов и магнитных элементов, расположенных на линии, форма которой соответствует орбитальной части круговой мышцы глаза, лазеры и блок формирования стимулирующих сигналов, выходы которого подключены к элементам электромагнитного воздействия; бинокулярная оправа состоит из корпуса с заушными дужками, лицевой маски, прилегающей к лицу с обеспечением защиты от внешней засветки, механизма регулировки межцентрового расстояния, связанного с лазерами, с обеспечением их положения по центру зрачков, и светозащитной накладке, расположенной с внешней стороны корпуса бинокулярной оправы, а также пульта управления, подключенного к блоку формирования стимулирующих сигналов, при этом блок формирования стимулирующих сигналов и механизм регулировки межцентрового расстояния закреплены на корпусе и распо-

ложены в полости светозащитной накладки, а лицевая маска выполнена из эластичного материала. Блок формирования стимулирующих сигналов содержит программируемый микропроцессор, электронные ключи, модулятор и источник электропитания, а магнитные элементы выполнены в виде миниатюрных постоянных магнитов, расположенных внутри индуктивных элементов, при этом пульт управления соединен со входами программируемого микропроцессора, выходы которого подключены через электронные ключи к ИК-диодам, лазерам и управляющему входу модулятора, выходы которого соединены с индуктивными элементами. Элементы воздействия смонтированы на печатных платах и расположены с регулярным шагом по замкнутой траектории и с чередованием ИК-диодов и магнитных элементов. Устройство обеспечивает комбинированное воздействие на круговую и продольную мышцы глаза и прилегающие области световым излучением и магнитным полем. Технический и терапевтический результат заключается в повышении эффективности лечения и обеспечении стабильности положительного состояния зрительного аппарата пациента.



A2

201900157

201900157

A2

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ АМБЛИОПИИ

Изобретение относится к медицине, а именно к офтальмологии, и может быть использовано для лечения амблиопии.

Известно устройство для лечения амблиопии (патент РФ №2027420 МПК А61F 9/00, от 29.08.1991), содержащее корпус с элементами электрической схемы и органами управления, смонтированные на стойке блок с реверсивным электродвигателем и осветительно - оптический канал, включающий в себя окуляр, осветитель и расположенные между ними светофильтры, при этом устройство снабжено установленной между осветителем и окуляром поворотной обоймой с закрепленной в ней пленкой из светоотражающего материала со слоем точечных слепящих объектов, представляющих собой микроскопические стеклянные шарики.

Известно также устройство для лечения амблиопии с помощью паттерн- и цветостимуляции (патент РФ №2452437 МПК А61F 9/00, от 16.06.2010), содержащее трубку, закрытую зеркальными пластинами, светопрозрачные разноцветные элементы произвольной формы и источник света, при этом используют два сменных блока с разноцветными элементами с размерами частиц 3-4 мм при остроте зрения $\geq 0,1$ и 6-7 мм при остроте зрения $< 0,1$, а в качестве источника света используют многоцветный светодиод.

Недостатком известных устройств является низкая эффективность и длительность лечения.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению является известное устройство для лечения амблиопии (патент РФ №2129848 МПК А61F 9/00, от 10.11.1996), содержащее лазер и представляющее собой бинокулярную оправу в виде двух полых усеченных эллипсоидов, соединенных гибкой перемычкой, в полости каждого из которых расположен магнитопровод с кольцевой катушкой, под которой размещен световод в виде диска с закрепленными по окружности диска полупроводниковыми лазерами, между которыми размещены источники

некогерентного излучения в виде ИК-диодов, а основной лазер размещен на оси эллипсоида, при этом магнитопровод с катушкой, ИК-диоды и полупроводниковые лазеры расположены в соответствии с расположением орбитальной части круговой мышцы глаза с возможностью одновременного воздействия на глаз.

Недостатком такого устройства для лечения амблиопии является недостаточная эффективность.

Технический и терапевтический результат, заключающийся в повышении эффективности лечения и обеспечении стабильности положительного состояния зрительного аппарата пациента, достигается в предлагаемом устройстве, содержащем бинокулярную оправу, на которой для каждого глаза смонтированы элементы электромагнитного воздействия, выполненные в виде ИК-диодов и магнитных элементы, расположенных на линии, форма которой соответствует орбитальной части круговой мышцы глаза, лазеры и блок формирования стимулирующих сигналов, выходы которого подключены к элементам электромагнитного воздействия, тем, что бинокулярная оправа состоит из корпуса с заушными дужками, лицевой маски, прилегающей к лицу с обеспечением защиты от внешней засветки, механизма регулировки межцентрового расстояния, связанного с лазерами, с обеспечением их положения по центру зрачков, и светозащитной накладке, расположенной с внешней стороны корпуса бинокулярной оправы, а также пульт управления, подключенный к блоку формирования стимулирующих сигналов, при этом блок формирования стимулирующих сигналов и механизм регулировки межцентрового расстояния закреплены на корпусе и расположены в полости светозащитной накладки.

При этом блок формирования стимулирующих сигналов, содержит программируемый микропроцессор, электронные ключи, модулятор и источник электропитания, а магнитные элементы выполнены в виде миниатюрных постоянных магнитов, расположенных внутри индуктивных элементов, при этом пульт управления соединен со входами программируемого микропроцессора, выходы которого подключены через электронные ключи к ИК-диодам, лазерам и управляющему входу модулятора, выходы которого соединены с индуктивными элементами, а элементы воздействия смонтированы на печатных платах и расположены с регулярным шагом по замкнутой траектории и с чередованием ИК-диодов и магнитных элементов.

Для обеспечения плотного прилегания к лицу и защиты от внешней засветки лицевая маска выполнена из эластичного материала.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где:

на фиг.1 изображена биноклярная оправа с элементами электромагнитного воздействия;

на фиг. 2 представлена биноклярная оправа в разобранном состоянии;

на фиг. 3 показано расположение элементов электромагнитного воздействия для двух глаз и проиллюстрирована связь механизма регулировки межцентрового расстояния с лазерами;

на фиг. 4 приведена функциональная схема устройства,

на фиг. 5 изображен магнитный элемент;

на фиг. 6 показана конструкция механизма регулировки межцентрового расстояния.

Устройство (фиг. 1 и фиг. 2) содержит биноклярную оправу, состоящую из корпуса 1 с заушными дужками 2, лицевой маски 3, прилегающей к лицу с обеспечением защиты от внешней засветки, механизма 4 регулировки межцентрового расстояния, и светозащитной накладке 5, расположенной с внешней стороны корпуса биноклярной оправы.

Биноклярная оправа содержит печатные платы 6 (2 шт.), на которых смонтированы элементы электромагнитного воздействия, выполненные в виде ИК-диодов 7 и магнитных элементы 8, расположенных на линии, форма которой соответствует орбитальной части круговой мышцы глаза (фиг. 3).

Кроме того, имеются маломощные лазеры 9, и связанные с механизмом 4 регулировки межцентрового расстояния. Положение лазеров с помощью механизма 4 устанавливается по центру зрачков глаз пациента.

Устройство содержит также блок 10 формирования стимулирующих сигналов 10, к которому подключен выносной пульт управления 11 (фиг.4).

Блок 10 формирования стимулирующих сигналов содержит программируемый микропроцессор 12, электронные ключи 13, модулятор 14 и источник электропитания 15, подключенный соответствующими полюсами к общей шине 16 и к шине питания функциональных узлов блока 10 и пульта 11 управления.

Магнитные элементы 8 выполнены в виде миниатюрных постоянных магнитов 17, расположенных внутри индуктивных элементов 18, предназначенных для модуляции магнитного поля (фиг. 5).

При этом пульт 11 управления соединен со входами программируемого микропроцессора 12, выходы которого подключены через электронные ключи 13 к ИК-диодам 8, лазерам 9 и управляющему входу модулятора 14, выходы которого соединены с индуктивными элементами 18.

Элементы воздействия 7 и 8, смонтированные на печатных платах 6 расположены с регулярным шагом по замкнутой траектории и с чередованием ИК-диодов 7 и магнитных элементов 8.

Механизм 4 регулировки межцентрового расстояния (фиг. 6) состоит из двух пластин 19, на которых установлены лазеры 9, шестеренки 20 и зубчатые рейки 21. Элементы блока 10 и механизм 4 закреплены на корпусе 1 и расположены в полости светозащитной накладки 5, расположенной с внешней стороны корпуса бинокулярной оправы.

Пульт управления 11 содержит клавиши выбора параметров 22, 23, 24, кнопку 25 запуска устройства («Пуск/Стоп») и индикатор 26.

Устройство работает следующим образом.

Сначала измеряют межцентровое расстояние L глаз пациента и с помощью шестеренки 20 и зубчатых реек 21 механизма 4 регулировки межцентрового расстояния осуществляют перемещение пластин 19 до положения, при котором лазеры 9 будут установлены на необходимое расстояние.

Пациенту надевают бинокулярную оправу и фиксируют ее положение.

В зависимости от характера заболевания врач определяет режим терапевтического воздействия на каждый глаз. При этом может быть использованы соответственно один или два канала бинокулярной оправы.

Параметры воздействия (частота следования импульсов, скважность и мощность в импульсе, глубина модуляции магнитного поля, время воздействия) и последовательность воздействия задаются с пульта 11 управления с помощью клавиш 22 -24 и вводятся в память программируемого микропроцессора 12, с выходов которого управляющие сигналы через электронные

ключи 13 поступают на ИК-диоды 8, лазеры 9 и управляющий вход модулятора 14, выходы которого соединены с индуктивными элементами 18.

Устройство позволяет осуществлять комбинированное воздействие на орбитальную часть круговой и продольной мышц глаза и прилегающие области некогерентным световым излучением ИК-диодов 7, модулированным магнитным полем магнитных элементов 8 и когерентным излучением маломощных лазеров 9, сфокусированным в центральную область глаз в точки диаметром 0,6 — 1,1 мм.

Воздействие осуществляют поэтапно.

На начальном этапе на круговую и продольную мышцы глаза воздействуют в течение 3-5 минут световым излучением в инфракрасном диапазоне.

На следующих этапах воздействие с ИК-диодов 7 осуществляется импульсным излучением с длительностью импульса $t = 3-50$ мкс и мощностью $P_{\text{имп}}$ до 2,5Вт, а затем серией импульсов в виде меандра в течение $t = 3-7$ мин.

Одновременно с этим осуществляется воздействие постоянным и модулированным магнитным полем элементов 8 с индукцией до 20 - 45 мТ, глубиной модуляции до 65% и с частотой пульсации магнитного поля в диапазоне 0,5 – 15 Гц.

Это позволяет достичь более глубокого проникновения инфракрасного излучения и магнитного поля в периферийные мышцы глаза, что, в свою очередь, обеспечивает более эффективное стимулирование глазных мышц.

При этом также осуществляется воздействие на область желтого пятна сетчатки излучением маломощных лазеров 9 поочередно на каждый глаз с частотой следования импульсов излучения до 80,0 Гц и с фокусировкой излучения в центральную область глаза.

Такое комплексное модулированное электромагнитное, импульсное инфракрасное воздействие на орбитальную часть круговой и продольной мышц глаза и лазерное воздействие на задние отделы глаза и зрительного анализатора приводит к существенно более эффективной стимуляции электрогенеза, метаболизма и гемодинамики указанных структур глаза, что ведет к повышению эффективности лечения и стабильности результатов.

Курс лечения состоит из 3 - 6 сеансов, проводимых через 1 — 2 дня.

Показаниями для применения предлагаемого способа являются все виды амблиопии. При чем, воздействие может осуществляться как на оба глаза, так и на один из них.

Таким образом, в устройстве осуществляется динамическое воздействие некогерентным ИК-излучением и магнитным полем на орбитальные отделы мышц глаза. Такое воздействие позволяет достичь более глубокого проникновения ИК-излучения и магнитного поля в периферийные мышцы глаза, что, в свою очередь, обеспечивает более эффективное стимулирование и, как следствие, сокращение времени лечения (сокращения числа сеансов).

Комплексное терапевтическое электромагнитное, инфракрасное и лазерное воздействие на задние отделы глаза и интракраниальные отделы зрительного анализатора приводит к стимуляции электрогенеза, метаболизма и гемодинамики, что повышает эффективность лечения и обеспечивает стабильность результатов.

Проведение лечения с помощью предлагаемого устройства исключает болезненность, дискомфорт, возникновение аллергических реакций и интоксикаций.

Устройство собрано на доступных комплектующих элементах и позволяет осуществить многократное воспроизведение.

Оправа изготавливается из полимерных материалов методом литья в специальные формы и штамповкой.

Электронный блок формирования стимулирующих сигналов и пульт управления реализованы на современных средствах аналоговой и цифровой техники.

Устройство изготовлено на предприятии-заявителе и прошло опытную эксплуатацию.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для лечения амблиопии, содержащее бинокулярную оправу, на которой для каждого глаза смонтированы элементы электромагнитного воздействия, выполненные в виде ИК-диодов и магнитных элементов, расположенных на линии, форма которой соответствует орбитальной части круговой мышцы глаза, лазеры и блок формирования стимулирующих сигналов, выходы которого подключены к элементам электромагнитного воздействия, отличающееся тем, что бинокулярная оправа состоит из корпуса с заушными дужками, лицевой маски, прилегающей к лицу с обеспечением защиты от внешней засветки, механизма регулировки межцентрового расстояния, связанного с лазерами, с обеспечением их положения по центру зрачков, и светозащитной накладке, расположенной с внешней стороны корпуса бинокулярной оправы, а также пульт управления, подключенный к блоку формирования стимулирующих сигналов, при этом блок формирования стимулирующих сигналов и механизм регулировки межцентрового расстояния закреплены на корпусе и расположены в полости светозащитной накладки.

2. Устройство для лечения амблиопии по п.1, отличающееся тем, что блок формирования стимулирующих сигналов, содержит программируемый микропроцессор, электронные ключи, модулятор и источник электропитания, а магнитные элементы выполнены в виде миниатюрных постоянных магнитов, расположенных внутри индуктивных элементов, при этом пульт управления соединен со входами программируемого микропроцессора, выходы которого подключены через электронные ключи к ИК-диодам, лазерам и управляющему входу модулятора, выходы которого соединены с индуктивными элементами.

3. Устройство для лечения амблиопии по п.1, отличающееся тем, что элементы воздействия смонтированы на печатных платах и расположены с регулярным шагом по замкнутой траектории и с чередованием ИК-диодов и магнитных элементов.

4. Устройство для лечения амблиопии по п.1, отличающееся тем, что лицевая маска выполнена из эластичного материала.