

ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24302

(13) С1

(45) 2024.06.20

(51) МПК

F 21S 2/00 (2016.01)

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СОЗДАНИЯ В ПОМЕЩЕНИИ
БЛАГОПРИЯТНОЙ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА СВЕТОВОЙ И ЗВУКОВОЙ
СРЕДЫ

(21) Номер заявки: а 20210229

(22) 2021.08.03

(43) 2023.04.30

(71) Заявитель: Белорусский националь-
ный технический университет (ВУ)

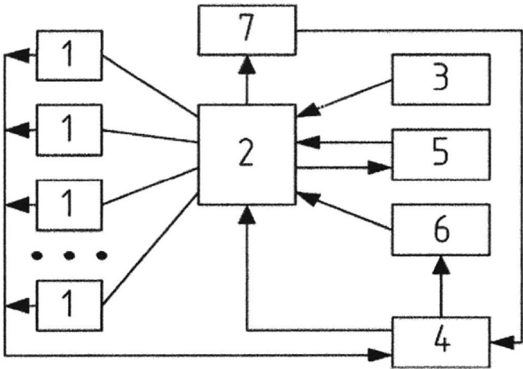
(72) Авторы: Зайцева Елена Георгиевна
(ВУ); Савкова Евгения Николаевна
(ВУ); Богдан Павел Сергеевич
(ВУ); Баранов Павел Олегович
(ВУ); Степаненко Александр Ива-
нович (ВУ); Юнь Чжан (СН)

(73) Патентообладатель: Белорусский на-
циональный технический университет
(ВУ)

(56) RU 2584674 С2, 2016.
RU 2311205 С2, 2007.
RU 2103038 С1, 1998.
RU 2543293 С2, 2015.
RU 123649 U1, 2013.

(57)

Устройство для создания в помещении благоприятной для человека световой и звуко-
вой среды, содержащее устройство (2) управления и соединенные с ним расположенные в
поле зрения человека по меньшей мере один источник (1) светового излучения и устрой-
ство воспроизведения изображений, устройство (5) измерения интенсивности, спектраль-
ного состава светового излучения упомянутого источника (1) светового излучения,
устройство (7) звуковоспроизведения и устройство (6) измерения величины артериального
давления и частоты пульса упомянутого человека, причем в устройство (2) управления
введены нормативные величины артериального давления и частоты пульса, нормативные
величины интенсивности и спектрального состава светового излучения и нормативные
показатели звуковых сигналов, устройство (2) управления выполнено с возможностью
введения в него измеренных упомянутым устройством (6) величин артериального давле-
ния и частоты пульса упомянутого человека, сравнения полученных величин с аналогич-



Фиг. 1

ВУ 24302 С1 2024.06.20

ными нормативными и с возможностью по результатам сравнения ручной или автоматической корректировки в упомянутом источнике (1) параметров интенсивности, спектрального состава и направленности светового излучения, ручной или автоматической корректировки в упомянутом устройстве (7) звуковоспроизведения параметров звуковых сигналов и ручной или автоматической корректировки содержания изображений в упомянутом устройстве воспроизведения изображений, выполненном с возможностью воспроизведения трехмерных изображений.

Изобретение относится к светотехнике, а именно к системам внутреннего освещения. Изобретение обеспечивает улучшение условий зрительного восприятия и психоэмоционального состояния человека в процессе трудовой деятельности и при релаксации, а также снижение расхода электрической энергии.

Устройство относится к области светотехники и предназначено для создания благоприятной световой среды в помещениях. Известно светодиодное осветительное устройство [1], содержащее два или более светодиодных модуля, которые с целью адаптации к параметрам помещения имеют возможность взаимного механического перемещения составных элементов в процессе эксплуатации.

Недостатками устройства являются отсутствие возможности автоматически обеспечивать оптимальный для человека уровень освещенности и спектральный состав излучения помещения в пределах его поля зрения, а также излишний расход электрической энергии за счет освещения зон, не находящихся в поле зрения человека.

Наиболее близким по технической реализации устройством является система освещения [2], содержащая один или более отдельных источников светового излучения, устройство или устройства воспроизведения изображений и устройство управления интенсивностью, и/или направлением светового излучения, и/или спектральным составом светового излучения в соответствии с программой, моделирующей изменения параметров светового излучения во времени и в пространстве.

Первым недостатком устройства для освещения является запрограммированный выбор перечисленных выше параметров светового излучения без учета одновременного воздействия на человека еще дополнительно двух других составляющих светового излучения: от наружных источников и от других внутренних источников, например смартфона, монитора и телевизионного экрана. Вторым недостатком является вышеупомянутый выбор параметров светового излучения без учета конкретного состояния человека и критериев комфортности, задаваемых с учетом медицинских, санитарных и строительных норм. Третьим недостатком является отсутствие оперативной возможности для находящегося в помещении человека регулировать параметры освещения для повышения комфортности с учетом своих индивидуальных особенностей и предпочтений. Четвертым недостатком является излишний расход электрической энергии за счет освещения зон, не находящихся в поле зрения человека.

Задачей изобретения является улучшение условий зрительного восприятия и психоэмоционального состояния человека в процессе трудовой деятельности и при релаксации, а также снижение расхода электрической энергии.

Решение задачи достигается тем, что устройство для создания в помещении благоприятной для человека световой и звуковой среды содержит устройство (2) управления и соединенные с ним расположенные в поле зрения человека по меньшей мере один источник (1) светового излучения и устройство воспроизведения изображения, устройство (5) измерения интенсивности, спектрального состава светового излучения упомянутого источника (1) светового излучения, устройство (7) звуковоспроизведения и устройство (6) измерения величины артериального давления и частоты пульса упомянутого человека, причем в устройство (2) управления введены нормативные величины артериального давления и ча-

стоты пульса, нормативные величины интенсивности и спектрального состава светового излучения и нормативные показатели звуковых сигналов, устройство (2) управления выполнено с возможностью введения в него измеренных упомянутым устройством (6) величин артериального давления и частоты пульса упомянутого человека, сравнения полученных величин с аналогичными нормативными и с возможностью по результатам сравнения ручной или автоматической корректировки в упомянутом источнике (1) параметров интенсивности, спектрального состава и направленности светового излучения, ручной или автоматической корректировки в упомянутом устройстве (7) звуковоспроизведения параметров звуковых сигналов и ручной или автоматической корректировки содержания изображений в упомянутом устройстве воспроизведения изображений, выполненном с возможностью воспроизведения трехмерных изображений.

Вариантом выполнения изобретения может быть конструкция, представляющая комбинацию размещенных на плоскостях граней пространственных многогранников и/или на других поверхностях RGB и/или других источников излучения в совокупности с соответствующими каждому источнику или группе источников оптическими элементами, корректирующими индикатрису светорассеяния, причем эта комбинация выполнена с возможностью регулирования автоматически и человеком интенсивности светового излучения каждого источника и/или группы источников изменением их параметров питания.

Улучшение условий зрительного восприятия и психоэмоционального состояния человека в процессе трудовой деятельности и при релаксации обеспечивается коррекцией яркости, спектрального состава и направления светового излучения с учетом излучения от других источников до достижения необходимых значений этих параметров, коррекцией параметров и содержания воспроизводимых изображений внутри поля зрения человека, а также параметров и содержания звуковых сигналов в соответствии с медицинскими рекомендациями для конкретного человека и нормативными медицинскими документами, санитарными и строительными нормативными документами с учетом рекомендаций [3], а также на основании непрерывно и/или периодически измеряемых параметров состояния здоровья человека и возможностью регулирования человеком всех вышеуказанных факторов и параметров. Снижение расхода электрической энергии обеспечивается уменьшением интенсивности излучения источников или полным их отключением, если освещаемое ими пространство находится вне поля зрения человека.

Сущность изобретения поясняется фигурами, где на фиг. 1 изображена схема устройства для создания в помещении благоприятной для человека световой и звуковой среды, на фиг. 2 представлена одна из возможных конфигураций расположения источников светового излучения.

Устройство для создания благоприятной световой среды содержит один или более источников светового излучения 1, устройство 2 управления интенсивностью, спектральным составом, направлением светового излучения, устройство 3 определения границ поля зрения человека 4 с учетом их изменения во времени, устройство 5 измерения интенсивности и спектрального состава светового излучения, воздействующего на зрительный анализатор человека в пределах поля зрения, устройство 6 непрерывного и/или периодического контроля параметров состояния человека, устройство 7 звуковоспроизведения, а также устройства (не указано на фигурах) воспроизведения изображений, которые могут быть конструктивно объединены в общий блок с источниками светового излучения и воспроизводить трехмерные изображения.

В устройство 2 управления поступает первый поток информации о локализации границ поля зрения из устройства 3, определяющего положение этих границ, например, в соответствии с пространственными координатами зрачков человека и их положением относительно век, а также информации о геометрии помещения и находящихся в нем объектов, в том числе и человека. На основании полученной из устройства 2 информации в устройстве 5 измерения интенсивности и спектрального состава светового излучения, ко-

торое может быть выполнено на основе светочувствительных элементов с различной спектральной чувствительностью, при необходимости корректируется направление осей измерений соответственно положению поля зрения.

Из измерительного устройства 5 интенсивности и спектрального состава светового излучения в устройство управления 2 поступает второй поток информации о значениях этих параметров в пределах угла поля зрения. Третий поток информации в устройство управления 2 поступает из устройства 6 непрерывного или периодического контроля параметров состояния человека - например, об артериальном давлении, частоте пульса, дыхания, частоте и длительности морганий, изменении остроты зрения, различимости изображений, времени реакции на световые и звуковые стимулы. Устройство управления 2 сравнивает измеренные параметры яркости и спектрального состава светового излучения, параметры и содержание воспроизводимых изображений и звуковых сигналов с приведенными в нормативных медицинских документах, в санитарных и строительных нормативных документах, а также с информацией из медицинских рекомендаций для конкретного человека в соответствии с параметрами его состояния и инициирует на устройствах воспроизведения изображения и/или звуковоспроизведения воспроизведение сигналов о необходимости корректировки вышеуказанных параметров и факторов воздействия в пределах поля зрения.

На основании принятого или принятых сообщений человек 4 принимает решение о согласии или отказе от дополнительной корректировки этих параметров и факторов излучения и вводит информацию о своем решении в устройство 2 управления, которое в соответствии с этим решением производит или не производит соответствующую корректировку.

Кроме того, устройство 2 управления обеспечивает возможность коррекции человеком 4 параметров и факторов с учетом своих индивидуальных особенностей и предпочтений. В этом случае в устройстве 2 управления производится анализ введенных человеком 4 значений, и в случае их несоответствия нормативным медицинским документам, санитарным и строительным нормативным документам и медицинским рекомендациям для конкретного человека устройство 2 управления инициирует на устройствах воспроизведения изображения и/или звуковоспроизведения воспроизведение сигналов об этом несоответствии. На основании принятого или принятых сообщений человек 4 принимает решение о согласии или отказе от дополнительной корректировки параметров и вводит информацию о своем решении в устройство 2 управления.

Устройство управления 2 также обеспечивает возможность человеку 4 отключать и включать функцию ручного управления для всех или части параметров и факторов, при ее отключении устройство 2 будет осуществлять коррекцию соответствующих параметров и факторов автоматически.

На основании информации, поступающей из устройства 3 определения границ поля зрения человека 4 с учетом их изменения во времени, устройство управления 2 регулирует интенсивность излучения от источников 1 таким образом, чтобы те из них, которые не участвуют в формировании требуемых параметров излучения в пределах поля зрения человека, отключались.

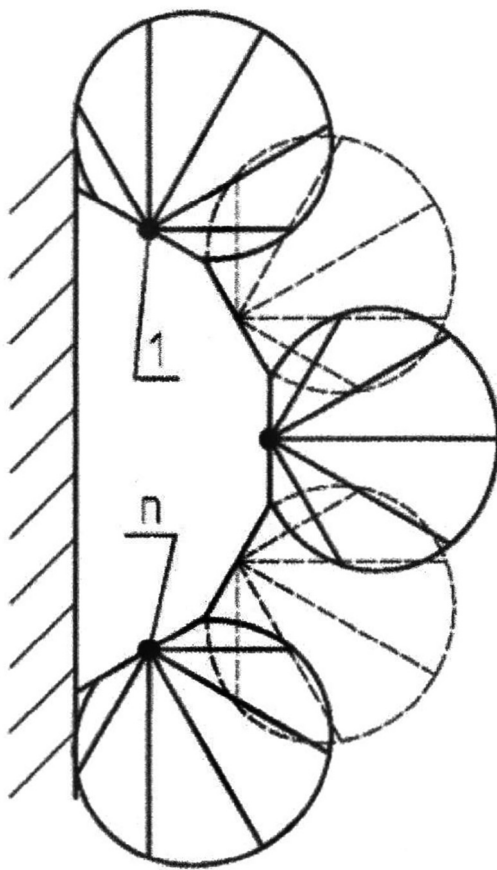
На фиг. 2 представлена одна из возможных конфигураций расположения источников светового излучения, позволяющих в совокупности изменением параметров питания каждого источника или группы источников регулировать интенсивность и спектральный состав излучения в пределах поля зрения человека без механического перемещения элементов. На каждой из граней 1, 2, 3, ..., n пространственного многогранника, установленного на поверхностях помещения, расположены RGB и/или другие источники излучения, а сами многогранники расположены таким образом, что создаваемое ими световое поле является непрерывным во всем пространстве помещения, т. е. не имеет световых промежутков. Индикатриса светорассеяния каждого RGB и/или другого источника или

группы источников излучения корректируется соответствующим оптическим элементом. Интенсивность излучения каждого светодиода и/или другого источника излучения регулируется изменением его параметров питания, а спектральный состав - соотношением интенсивностей излучения и, соответственно, параметров питания.

Предложенное устройство можно использовать внутри любых помещений, где предусмотрено присутствие человека, в том числе в медицинских учреждениях и в домашних условиях.

Источники информации:

1. RU 2528175, 2014.
2. RU 2584674 C2, 2016.
3. ISO 16817:2017 Проектирование систем обеспечения микроклимата здания. Внутренняя среда. Процесс проектирования внутренней визуальной среды помещения.



Фиг. 2