

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **034274**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.01.23

(51) Int. Cl. *F21V 14/00* (2006.01)
F21W 131/205 (2006.01)

(21) Номер заявки
201790631

(22) Дата подачи заявки
2017.04.14

**(54) ОПЕРАЦИОННАЯ ОСВЕТИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА И СПОСОБ ВЫВЕДЕНИЯ
ИНСТРУКЦИЙ ПО НАСТРОЙКЕ ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ОПЕРАТОРА УКАЗАННОЙ
ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ**

(31) 20165332

(56) WO-A1-2014118431
WO-A1-1999036806
US-A1-20130096701
WO-A1-2006112592
EA-A1-201490148

(32) 2016.04.15

(33) FI

(43) 2017.10.31

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
МЕРИВААРА ОЙ (FI)

(72) Изобретатель:
Ниеминен Йюрки (FI)

(74) Представитель:
**Хмара М.В., Липатова И.И.,
Новоселова С.В., Дощечкина В.В.,
Пантелеев А.С., Ильмер Е.Г., Осипов
К.В. (RU)**

(57) Операционная осветительная система, которая содержит несущую конструкцию (10) для светильника (1), содержащего осветительные элементы (3), например светодиодные осветительные элементы, для формирования светового поля на подлежащем освещению объекте (9) хирургического воздействия, а также настроечные элементы (4) для управления осветительной системой, включая управление характеристиками светового поля, формируемого светильником (1). В состав настроечных элементов (4) входит портативное указывающее устройство (2) для управления осветительной системой посредством задающего пучка (221), формируемого указывающим устройством (2) при его активации оператором осветительной системы. Согласно изобретению портативное указывающее устройство (2) дополнительно содержит проекционные элементы (29) для проецирования инструкций (5) по настройке внутрь индикаторного пучка, формируемого указывающим устройством (2), и/или на световое поле, которое сформировано или может быть сформировано светильником.

034274
B1

034274
B1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к операционной осветительной системе, охарактеризованной в ограничительной части п.1.

Изобретение относится также к способу, охарактеризованному в ограничительной части п.18 и предназначенному для выведения инструкций по настройке освещения (подсветки) для оператора операционной осветительной системы.

Предшествующий уровень техники

Управляющее устройство для операционного светильника, такое как портативное указывающее устройство, может быть снабжено различными пользовательскими элементами ввода, например кнопками, для предоставления пользователю возможности самостоятельно регулировать желательную характеристику светового поля, такую как его интенсивность или профиль. Применительно к пользовательским элементам ввода указывающих устройств могут быть сформированы, например различными методами в рамках печатных технологий, оперативные инструкции, например в виде визуальных индикаторов, относящихся к характеристике, настраиваемой (регулируемой) посредством элементов, например в форме текста "интенсивность светового поля" и/или другой информации о фактическом изменении указанной характеристики, обеспеченном посредством данных элементов. Например, символьная инструкция "+", связанная с определенной кнопкой, показывает пользователю, что значение настраиваемой характеристики при нажатии данной кнопки увеличится. Соответственно кнопка с символом "-" указывает на уменьшение значения характеристики, в типичном случае на заданную числовую величину.

Однако в некоторых рабочих ситуациях эти типы традиционных настроек оказались неудобными или, по меньшей мере, неоптимальными для настройки (регулировки) портативного указывающего устройства, особенно в случае большого количества настраиваемых характеристик. Как следствие порядка его использования, портативное указывающее устройство должно оставаться относительно небольшим, т.е. иметь малые физические размеры, так что в случае наличия на устройстве инструкций в отношении операций, локализованных вблизи нажимных кнопок, набор таких инструкций быстро становится трудно различимым из-за мелкого шрифта. Кроме того, при наличии большого количества нажимных кнопок инструкции по настройке легко могут стать неясными и/или трудными для понимания. Использовать настроечный элемент, запоминая сначала соответствующие инструкции и только после этого осуществляя реальную настройку, также очень неудобно. Следствием этих недостатков инструкций по настройке для портативного указывающего устройства в отношении ясности является то, что правильное осуществление настройки посредством портативного указывающего устройства, реализованного традиционным образом, может оказаться весьма сложным.

Применительно к хирургическим вмешательствам или диагностике, особенно в специализированных медицинских помещениях, таких как операционные или кабинеты для обследования, представляется непрактичным, чтобы врач, осуществляющий лечебную процедуру или диагностирование, отводил свой взгляд от проходящего лечения или диагностируемого объекта, например от ткани человеческого тела или в более общем случае от пациента, чтобы произвести с помощью указывающего устройства желательную настройку светильника. Применительно к хирургической практике может даже оказаться опасным, если хирург, например, проводящий хирургическую операцию, будет вынужден отвести свой взгляд от операционного поля. При использовании широко распространенных в настоящее время дистанционно управляемых светильников оператор такого светильника все же должен фокусировать свой взгляд на физическом пульте дистанционного управления, чтобы видеть символы, имеющиеся, например, вблизи нажимной кнопки. В этом случае в процессе настройки освещения голова хирурга может находиться не в том положении, в котором она окажется при проведении хирургической операции. Как следствие, освещение может оказаться отрегулированным неправильно, так что для достижения окончательного желательного значения настраиваемой характеристики может потребоваться неоднократно повторить настройку.

Сущность изобретения

С учетом изложенного изобретение направлено по меньшей мере на ослабление рассмотренных недостатков известных решений.

Соответственно главная задача, решаемая изобретением, состоит в разработке портативного указывающего устройства для операционной, которое обеспечивает четкое представление характеристик используемого светильника, особенно характеристик светового поля, настраиваемых посредством всех кнопок пользовательского устройства ввода.

Еще одна задача состоит в разработке такой операционной осветительной системы, портативное указывающее устройство которой может быть использовано для выведения инструкций, связанных с настройкой освещения, а также для такой настройки характеристик светового поля, формируемого светильником, при которой оператор осветительной системы не вынужден отводить свой взгляд от освещаемой области.

Другая задача заключается в разработке портативного указывающего устройства для операционной, позволяющего легко проверять характеристику операционного светильника, связанную с каждой кнопкой или с функционально аналогичным элементом пользовательского устройства ввода.

Следующая задача состоит в том, чтобы представлять характеристики операционного светильника, настраиваемые посредством каждой кнопки пользовательского устройства ввода, таким образом, чтобы размеры и порядок представляемых инструкций делали инструкции ясными для пользователя, насколько это возможно.

Эти задачи решены созданием раскрытой в п.1 операционной осветительной системы, а также раскрытого в п.18 способа выведения инструкций по настройке освещения для оператора операционной осветительной системы.

Более конкретно изобретение, раскрытое в п.1, относится к операционной осветительной системе, которая содержит несущую конструкцию для светильника, содержащего осветительные элементы, например светодиодные осветительные элементы, для формирования светового поля на подлежащем освещению объекте хирургического воздействия, а также настроечные элементы для управления осветительной системой, включая управление характеристиками светового поля, формируемого светильником. При этом в состав настроечных элементов входит портативное указывающее устройство для управления осветительной системой посредством задающего пучка, формируемого указывающим устройством при его активации оператором осветительной системы. Портативное указывающее устройство дополнительно содержит проекционные элементы для проецирования внутрь индикаторного пучка, формируемого указывающим устройством, или вокруг указанного пучка, инструкций по настройке, относящихся к изменению одной или более характеристик светового поля, формируемого светильником, или инструкций по настройке, относящихся к положению светового поля. При этом портативное указывающее устройство снабжено проекционными элементами, содержащими по меньшей мере один лазерный источник света, предпочтительно полупроводниковый лазер, для проецирования указанных инструкций по настройке. Данное устройство содержит также по меньшей мере одну светопропускающую оптическую пленку, адаптированную для формирования инструкций по настройке с использованием света, генерируемого по меньшей мере одним лазерным источником, и содержащую для формирования инструкции по настройке дифракционные оптические микроструктуры, такие как структуры поверхностного рельефа и/или подповерхностные структуры.

Таким образом, изобретение относится к осветительной системе, которая раскрыта в п.1 и в которой световое поле, формируемое светильником, может фокусироваться на область тела пациента, подвергаемого медицинскому воздействию.

Изобретение относится также к способу выведения инструкций по настройке освещения для оператора операционной осветительной системы. Данная осветительная система содержит светильник, содержащий осветительные элементы (3), в частности светодиодные осветительные элементы, для формирования светового поля на подлежащем освещению объекте хирургического воздействия (на пациенте), а также настроечные элементы для управления осветительной системой, включая управление характеристиками светового поля, формируемого светильником осветительной системы. В состав настроечных элементов входит портативное указывающее устройство для управления осветительной системой посредством задающего пучка, формируемого указывающим устройством при его активации оператором осветительной системы. Способ по изобретению включает проецирование, предпочтительно вокруг индикаторного пучка, формируемого указывающим устройством, или внутрь указанного пучка, инструкций по настройке, относящихся к управлению характеристиками осветительной системы, преимущественно инструкций по настройке, относящихся к изменению одной или более характеристик светового поля, формируемого светильником осветительной системы, или к изменению локализации светового поля. При этом данное проецирование осуществляют с использованием по меньшей мере одного лазерного источника света, предпочтительно полупроводникового лазера, и по меньшей мере одной светопропускающей оптической пленки таким образом, чтобы свет от указанного лазерного источника света направлялся через оптическую, предпочтительно дифракционную, пленку для формирования паттернов инструкций по настройке.

В контексте изобретения инструкции по настройке представляют собой инструкции по настройке, относящиеся к изменениям характеристик светового поля, формируемого осветительной системой (более конкретно, светильником этой системы), или к изменениям локализации светового поля. Эти инструкции предназначены для оперирования пользовательскими элементами ввода в составе указывающего устройства, т.е. они представляют понятные операционные инструкции для этих элементов. Инструкции по настройке могут также относиться к характеристикам, присущим конкретным переключателям, кнопкам или сенсорным зонам пользовательского элемента ввода, или к инструкциям по оперированию указанными переключателями, кнопками или сенсорными зонами с целью изменения светового поля, формируемого осветительной системой, в частности ее светильником.

Инструкции по настройке предпочтительно выдаются в виде паттерна инструкций, относящихся к характеристикам светового поля, формируемого светильником, которые могут настраиваться (регулироваться) или обеспечиваться посредством пользовательских элементов ввода указывающего устройства.

В контексте изобретения пользовательский элемент ввода представляет собой переключатель, кнопку или сенсорную зону, поворот, нажатие или касание которого(которой) соответственно позволяет производить выбор или настройку управляемой характеристики светового поля осветительной системы,

в частности светильника.

В контексте изобретения паттерны инструкций по настройке имеют вид пиктограмм, логограмм и слов, представляемых в визуальной форме.

Инструкции по настройке проецируют внутрь светового индикаторного пучка указывающего устройства или в непосредственной близости от него, т.е. непосредственно вокруг этого пучка. В случае если инструкцию по настройке формируют непосредственно вокруг светового пучка, точная локализация инструкции по настройке будет определяться в зависимости от того, как именно проекционные элементы и лазерный источник света расположены в указывающем устройстве относительно друг друга.

Изобретение обеспечивает значительные преимущества по сравнению с известными указывающими устройствами для операционной. При этом преимущества, которыми изобретение обладает по сравнению с уровнем техники, варьируются в зависимости от конкретных вариантов изобретения.

Основная идея изобретения состоит в проецировании инструкций по настройке, приписанных нажимным кнопкам или аналогичным функциональным элементам указывающего устройства, внутрь светового пучка, формируемого указывающим устройством (или в область, окружающую этот пучок), для настройки характеристик светового поля, формируемого светильником.

Достижимое в результате важное преимущество состоит в том, что настроечные элементы могут быть использованы не только для настройки каждой выбранной ("активной" в текущий момент) характеристики, идентифицированной инструкциями, посредством этих элементов или их компонентов, например поворотом рукоятки в определенном направлении (которое может задаваться стрелкой), но также и для выбора из множества характеристик характеристики, подлежащей настройке.

Оператор может также убедиться в правильности выбора активной характеристики, подлежащей настройке в текущий момент, путем идентификации инструкций по настройке, которые видны в данный момент и которые сконструированы наилучшим возможным образом, чтобы ассоциироваться с рассматриваемой характеристикой. Например, инструкции по настройке цветовой температуры могут содержать символ "К", поскольку специалист сразу же поймет (с учетом того, что символ "К" означает Кельвин (Kelvin), единицу для измерения температуры), что требуется именно настройка цветовой температуры. Другое достигаемое при этом преимущество состоит в том, что пользователь не станет по ошибке настраивать неверно выбранную характеристику светового поля, формируемого светильником, что могло бы даже привести к серьезным последствиям с учетом того, в какой именно обстановке (в операционной) производится настройка.

При использовании операционной осветительной системы согласно изобретению оператор светильника может получать инструкции по настройке, относящиеся к характеристикам освещения, а также производить настройку освещения без необходимости отводить свой взгляд от освещаемого объекта, например от пациента. Так, изменение положения головы оператора не приводит к необходимости подстраивать освещение несколько раз по той причине, что освещение оказывается настроенным неправильно из-за того, что в процессе настройки освещения нельзя эффективно учесть тень от головы. Другое важное преимущество, достигаемое изобретением, состоит в том, что, поскольку инструкции по настройке формируются на световом поле вне указывающего устройства, фоновая обстановка уже не накладывает физических ограничений на контуры инструкций или размеры и режим представления отображаемых символов. Размеры символов и букв могут быть увеличены, а режим их представления по сравнению с представлением инструкций вблизи от кнопок может быть сделан намного более понятным, поскольку инструкции отображаются на объекте, подлежащем освещению (пациенте), находящемся на операционном столе. В результате считывание инструкций по настройке будет значительно облегчено.

Оптика в условиях операционной может выбираться таким образом, что, если световое поле светильника должно быть сфокусировано на пациенте, подвергаемом медицинскому воздействию, инструкции по настройке проецируются вне, например вокруг, этого светового поля, в области, на которую указывает указывающее устройство. Достижимое преимущество заключается в том, что проецируемые инструкции по настройке не попадают, например, на операционное поле. Как следствие, на выполняемую процедуру, например на хирургическую операцию, представление инструкций по настройке также не окажет никакого неблагоприятного влияния.

Изобретение обеспечивает в своих различных вариантах достижение и других значительных преимуществ.

Проекционные элементы указывающего устройства по изобретению адаптированы для проецирования инструкций по настройке в виде регулярно повторяющегося паттерна или фигуры вокруг или внутри индикаторного пучка, формируемого указывающим устройством. Проекционные элементы содержат лазерный источник света, предпочтительно полупроводниковый лазер, а также по меньшей мере одну светопропускающую оптическую пленку, адаптированную для формирования инструкции по настройке с использованием света, генерируемого указанным по меньшей мере одним лазерным источником. Инструкция по настройке предпочтительно отображается в виде паттерна инструкции по настройке, т.е. в виде визуально представляемых пикто- или логограмм.

Если инструкции по настройке формируются с использованием специально выбранного конкретного источника или специально выбранных конкретных источников света, таких как полупроводниковые

лазеры, инструкции могут проецироваться с максимально возможной резкостью и с хорошей различимостью, так что они могут легко читаться пользователем, например, даже в условиях яркой фоновой подсветки.

В некоторых вариантах, использующих фиксированную оптику, различные инструкции могут выдаваться посредством различных источников света. Например, свет от первого лазера может быть использован для формирования первых инструкций, а свет от второго лазера - для формирования вторых инструкций. Лазерные световые пучки предпочтительно падают на различные места оптики проекционных элементов, например в пленке, которая является светопропускающей и, тем не менее, содержит оптические структуры (поверхностные и/или заглубленные) для управления светом или для модулирования света.

В результате проецирования инструкций по настройке характеристики светового поля в виде повторяющегося паттерна или фигуры, который(которая) может считываться или идентифицироваться с различных направлений, например в пределах кольца вокруг светового пучка, в частности индикаторного пучка, формируемого указывающим устройством, оператор получает возможность легко считывать инструкции под различными углами и из различных положений, по существу, не изменяя своего исходного, возможно, оптимального рабочего местоположения или положения своего тела.

Проецирование в явной форме посредством указывающего устройства инструкций по настройке внутрь светового поля или вокруг него обеспечивает возможность улучшить различимость инструкций по настройке на фоне окружающей обстановки.

Перечень чертежей

Далее изобретение и обеспечиваемые им преимущества будут охарактеризованы более подробно, со ссылками на прилагаемые чертежи.

На фиг. 1 представлена на виде сбоку осветительная система по изобретению.

На фиг. 2 схематично проиллюстрированы функции, а также физические компоненты, входящие в состав указывающего устройства для настройки характеристик осветительной системы по фиг. 1.

На фиг. 3 схематично проиллюстрировано расположение физических компонентов в указывающем устройстве осветительной системы по фиг. 1.

На фиг. 4 схематично проиллюстрировано на виде осветительной системы сбоку генерирование инструкций по настройке, связанных с функциями указывающего устройства.

На фиг. 5A-5F проиллюстрированы различные инструкции по настройке.

На фиг. 6 представлена блок-схема способа по изобретению, иллюстрирующая его главные аспекты.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения

Далее будут рассмотрены аспекты изобретения, а также основные свойства и функциональные компоненты изобретения, проиллюстрированные на чертежах.

Представленный на фиг. 1 светильник 1 содержит осветительные элементы $3^1, 3^2, 3^3 \dots 3^{11}$, установленные на несущей конструкции 10. Каждый осветительный элемент содержит по меньшей мере один светодиод (СД), необходимую оптику, а также наблюдательные элементы 32, например оптические датчики, которые способны детектировать задающий пучок 221, испускаемый светодиодным блоком 22 указывающего устройства 2 и распространяющийся вдоль продольной оси L корпуса 20 этого устройства. Светильник 1 расположен в раме TF для свежего входного воздуха, поступающего из нее к операционному столу 8.

На фиг. 1 представлены настроечные элементы 4 для светильника 1, включая блок 440 управления для системы 400 управления, наблюдательные элементы 32 и/или наблюдательный блок 450, а также портативное указывающее устройство 2. Оператор использует указывающее устройство 2, на первом конце которого имеется светодиодный блок 27, предназначенный для указывания на объект, а на втором конце - светодиодный, лазерный или инфракрасный (ИК) блок 22, предназначенный для определения тех осветительных элементов $3^1, 3^2, 3^3 \dots 3^{11}$ в составе светильника 1, которые должны участвовать в освещении объекта 9, например пациента, находящегося на операционном столе 8.

Наблюдательные элементы 32 могут быть реализованы и в каком-либо другом варианте; например их можно установить непосредственно на раме светильника 1. Альтернативно, как показано на фиг. 1, наблюдательные элементы 32 могут быть установлены непосредственно в контакте со светильником 1 или с наблюдательным блоком 450 системы 400 управления. Светильник 1 содержит также только частично видимые приводные механизмы 31, которые управляются блоком 440 управления и используются для манипулирования осветительными элементами $3^1, 3^2, 3^3 \dots 3^{11}$.

В предпочтительном варианте изобретения блок 440 управления системы 400 управления и ее блок 442 передачи данных (коммуникационный блок) совместно с наблюдательными элементами 32 способны идентифицировать осветительные элементы 3, подлежащие использованию для освещения.

Согласно изобретению 1 указывающее устройство 2 содержит по меньшей мере одну одноразовую или перезаряжаемую батарейку 24 (см. фиг. 2), выполняющую функцию источника питания и помещенную в корпус 20 указывающего устройства 2 с возможностью замены или перезарядки посредством отдельного зарядного устройства или зарядного интерфейса, также имеющегося в данном устройстве (на чертеже не изображены). Кроме того, в указывающем устройстве имеются по меньшей мере один датчик

25 положения для определения ориентации, блок 26 передачи данных, содержащий по меньшей мере радиочастотный (РЧ) и/или ИК передатчик для беспроводной передачи данных о положении (позиционных данных) вместе с другими данными в блок, управляющий освещением. Как альтернативный вариант, блок 26 может содержать РЧ и/или ИК приемопередатчик, с помощью которого указывающее устройство 2 может получать от управляющего блока или какого-то другого компьютера обновленные пакеты своих программ. Кроме того, указывающее устройство 2 дополнительно оснащено светодиодным блоком 27, в котором находится по меньшей мере один светодиод. Данным блоком излучается световой пучок, облегчающий фокусировку указывающего устройства. В дополнение к этому в указывающем устройстве 2 могут быть предусмотрены другой светодиодный блок 22 по меньшей мере с одним светодиодом и лазерный/ИК передатчик, установленный у второго конца данного устройства. Посредством данного передатчика идентифицируются один или более осветительных элементов, используемых для освещения объекта.

Таким образом, операционная осветительная система содержит несущую конструкцию 10 для светильника 1, снабженного осветительными элементами 3, в частности светодиодными осветительными элементами, для формирования светового поля на подлежащем освещению объекте 9, а также настроечные элементы 4 для управления осветительной системой, включая управление характеристиками светового поля, формируемого светильником 1. В состав настроечных элементов 4 входит портативное указывающее устройство 2 для управления осветительной системой посредством задающего пучка 221, направление которого задает оператор. Портативное указывающее устройство 2 дополнительно содержит проекционные элементы 29 для проецирования инструкций 5 по настройке внутрь индикаторного светового пучка, формируемого указывающим устройством и/или светильником, или вокруг указанного пучка.

На фиг. 2, 3 и 4 иллюстрируется портативное указывающее устройство 2, т.е. так называемое световое перо. Внутри цилиндрического корпуса 20 данного устройства размещены процессор 21, блок 220 памяти и пользовательская кнопка 23 ввода, реализованная как функциональная кнопка, которая выведена на боковую сторону корпуса 20 указывающего устройства 2 (см. фиг. 1 и 3) и нажатием на которую выдается команда на включение освещения. При этом интенсивность освещения задается длительностью нажатия на кнопку. В корпусе находятся также заменяемая батарейка 24, датчик 25 положения и блок 26 передачи данных, снабженный радиопередатчиком.

На одном конце указывающего устройства 2 генерируется световой (индикаторный) пучок 271, предназначенный для индикации операционного поля на теле пациента 9 и формируемый светодиодами 27а и оптикой 27б светодиодного блока 27.

Указывающее устройство 2 дополнительно содержит второй светодиодный, лазерный или ИК блок 22, который находится на втором конце указывающего устройства 2, противоположном концу, на котором находятся светодиоды, формирующие индикаторный пучок 271. Этот второй блок можно использовать для формирования задающего пучка 221, задающего осветительные элементы 3¹, 3², 3³..., подлежащие использованию для освещения объекта.

В блок 220 памяти указывающего устройства записаны: программа 280 управления (обозначенная на фиг. 2 также как ВУТ) по меньшей мере одной функциональной кнопкой 23, программа 282 (LED) управления по меньшей мере одним светодиодным блоком 27, служащим для указывания на объект, программа 284 (BAT) управления по меньшей мере одной батарейкой или другим источником питания 24, программа 286 (DT) управления блоком 26 передачи данных, программа 288 (SEN) управления по меньшей мере одним датчиком 25 положения, программа 290 (SW) управления светильником посредством указывающего устройства 2, а также программа 292 (Программа) управления лазером 29а в составе проекционных элементов 29, а также (в некоторых вариантах) оптической пленкой или прикрепленными к ней элементами, например маской, или неизображенным двигателем для перемещения оптической пленки.

В состав проекционных элементов 29 указывающего устройства 2 входит пленка 29б, которая предпочтительно является пропускающей свет в желательном интервале длин волн, например во всем видимом диапазоне. Данная пленка, по существу, прозрачна (например, ее пропускание составляет по меньшей мере 80, 85 или 90%). Она может представлять собой, например, гибкую пластиковую (полимерную) пленку, в частности из поликарбоната или полиметилметакрилата.

Пленка 29б является оптически функциональной. Она может быть адаптирована для формирования паттерна инструкции по настройке с использованием света, генерируемого по меньшей мере одним источником 29а света, входящим в состав проекционных элементов 29. С этой целью оптическая пленка 29б может содержать преломляющие и/или дифракционные структуры поверхностного рельефа (например, с размерами в диапазоне микрометров или даже более мелкими) и/или подповерхностные структуры, либо ламинированные, либо внедренные в многослойную структуру каким-либо иным образом. Эти структуры, проводящие или модулирующие свет, могут содержать решетку канавок, иные углубления, гребешки или выступы. В поперечном сечении эти структуры могут иметь различные резкие или закругленные контуры, например в виде треугольников, параллелограммов, прямоугольников или трапеций. Пленка 29б может быть снабжена некоторым количеством оптических масок.

Для каждого паттерна инструкций по настройке пленка 29б может содержать серию специализиро-

ванных структур, проводящих/модулирующих свет, или, например, серию структур, включающую структуры, расположенные в непосредственной физической близости одна от другой.

Как вариант, пленка 29b или отдельная от нее пленка может быть адаптирована для того, чтобы проводить, модулировать или по меньшей мере пропускать свет, поступающий также от источников 27a света или от групп источников света, например входящих в состав светодиодного блока 22.

Толщина пленки 29b может составлять, например, менее 2 мм, предпочтительно менее 1 или 0,5 мм.

В сочетании с пленкой 29b может использоваться слой, который служит для защиты оптики 27b светильника 1 и выполнен в виде листа, полученного, например, инжекционным формованием и закрепленного, например, вдавливанием или ламинированием под давлением и/или приклеиванием. Этот слой предпочтительно сформирован из, по существу, оптически прозрачного материала, такого как пластик или стекло. Он может иметь поверхность (снабженную соответствующим покрытием), стойкую к царапанию, водоотталкивающую и/или обладающую антибактериальными свойствами.

В некоторых вариантах по меньшей мере часть источников 27a, 29a света может быть по меньшей мере частично заглублена в оптическую пленку 29b или в указанный слой, чтобы защитить данные источники и/или улучшить оптическую связь между ними и пленкой 29b/указанным слоем. При этом желательно, чтобы источник 29a света в составе проекционных элементов 29 содержал один или более лазеров или других источников света, формирующих узкий световой пучок.

Используемые источники 27a, 29a света могут быть компонентами с поверхностным монтажом и/или формироваться с применением печатных технологий, например струйной печати или шелкографии. Примером подобных источников являются органические СД.

Источник 29a света для представления инструкций 5 по настройке может содержать большее или меньшее количество лазерных источников, таких как полупроводниковые лазеры. Такие источники 29a света могут быть специально адаптированы для презентации инструкций по настройке.

Применительно к источникам 29a света индивидуальный источник может быть специально адаптирован для проецирования только одного конкретного паттерна инструкции по настройке. Соответственно, чтобы проецировать этот конкретный паттерн, пленка 29a может содержать специально разработанные оптические структуры типа описанных выше.

Оптика светодиодного блока 27 в составе указывающего устройства 2 и оптическая пленка 29b проекционных элементов 29 могут быть снабжены также подвижными элементами, например способными к поступательному и/или вращательному движению. Эти элементы, которые могут быть оптическими элементами, такими как маски, линзы и/или зеркала, позволяют модифицировать оптически прозрачную зону (включающую оптику 27b или оптическую пленку 29b), через которую распространяется свет от источников 27a, 29a света к объекту 9, который должен быть указан посредством указывающего устройства или освещен посредством светильника.

Светильник 1 содержит также и многие другие компоненты, для большей наглядности не изображенные. В число этих компонентов входят, например, рама, шарнирные соединения, монтажные компоненты, например для прикрепления к потолочным конструкциям, или другие несущие или опорные компоненты. Эти компоненты могут быть, например, пластиковыми или металлическими.

Светильник 1 может содержать один или более датчиков 25 расстояния, например для детектирования препятствий на пути распространения света от светильника 1 к освещаемому объекту 9. В случае детектирования препятствия осветительные элементы 3 могут управляться соответствующим образом посредством указывающего устройства 2. В простейшем варианте они могут включаться или отключаться, чтобы скомпенсировать изменение в освещении объекта, внесенное препятствием. Как вариант, датчик 25 расстояния может быть использован для измерения расстояния между светильником 1 и объектом 9, например с целью регулирования интенсивности освещения, чтобы поддерживать его постоянным.

В блоке 220 памяти портативного указывающего устройства 2, выполненного согласно одному из вариантов изобретения, хранится компьютерная программа 290, составленная с возможностью совместно с процессором 21 инициировать определение указывающим устройством 2 своей позиции, которая используется для фокусировки освещения, обеспечиваемого осветительной системой. В получении указанных данных задействован также по меньшей мере один датчик 25 положения. Эти позиционные данные посредством блока 26 передачи данных передаются в блок управления, который предназначен для управления светильником. При этом светильник управляется таким образом, что он освещает объект с направления, заданного позиционными данными и данными о местоположении портативного указывающего устройства 2, которые получают, определяя его местоположение относительно светильника.

В одном варианте позицию указывающего устройства 2, выполненного согласно одному из вариантов изобретения, совместимому с любым из предыдущих вариантов, определяют посредством по меньшей мере одного датчика 25 ускорения и по меньшей мере одного процессора 21.

Для получения данных об интенсивности указывающее устройство 2, выполненное согласно другому варианту, дополнительно адаптировано для определения посредством по меньшей мере одного процессора 21 интенсивности осуществляемого освещения. Эта операция производится на основе команды, которая подается кнопкой 23 ввода, предназначенной для регулировки интенсивности.

Для получения данных, относящихся к расстоянию, указывающее устройство 2, выполненное со-

гласно одному из вариантов изобретения, дополнительно адаптировано к определению своего расстояния до освещаемого объекта посредством по меньшей мере одного процессора 21 и лазерного дальномера (не изображен).

Указывающее устройство 2 согласно еще одному варианту адаптировано к определению размера и/или формы освещаемого участка, осуществляемому посредством по меньшей мере одного процессора 21 на основе команды, которая подается кнопкой 23 ввода, предназначенной для регулировки указанных параметров, и на основе позиционных данных для этого устройства.

Для получения данных о цветовой температуре освещения указывающее устройство 2 согласно одному варианту изобретения адаптировано для определения указанной температуры, осуществляемого посредством по меньшей мере одного процессора 21 на основе команды, которая подается кнопкой 23 ввода, предназначенной для регулировки цветовой температуры.

Согласно другому варианту указывающее устройство 2 адаптировано к тому, что блок 26 передачи данных беспроводным образом передает в блок управления вместе с позиционными данными по меньшей мере один параметр из группы, в которую входят данные об интенсивности, данные о расстоянии между указывающим устройством и объектом, подлежащим освещению, данные о световом поле и данные о цветовой температуре, а управляющий блок на основе полученных данных управляет светильником.

Согласно варианту изобретения компьютерная программа 290 для светильника, обеспечивающая возможность управлять освещением посредством портативного указывающего устройства 2, выполняется процессором 21 и содержит код для определения позиции указывающего устройства 2 с получением его позиционных данных для фокусирования освещения, а также код для передачи этих данных в блок управления, который предназначен для управления светильником 1 и который управляет светильником таким образом, чтобы светильник 1 обеспечивал освещение объекта 9 с направления, задаваемого позиционными данными и данными о местоположении. При этом данные о местоположении получают, определяя местоположение указывающего устройства 2 относительно светильника 1.

Согласно одному варианту данная компьютерная программа 290 дополнительно содержит код для определения интенсивности освещения и для получения соответствующих данных об этой интенсивности.

Компьютерная программа 290, составленная согласно одному из вариантов изобретения, содержит также код для определения расстояния до освещаемого объекта и для получения соответствующих данных об этом расстоянии.

В другом варианте изобретения эта компьютерная программа дополнительно содержит код для определения размера и/или формы участка, подлежащего освещению, и для получения соответствующих данных об этом участке. Инструкции по настройке, учитывающие форму участка, подлежащего освещению (светового поля), могут быть выведены посредством проекционных элементов 29 указывающего устройства 2 (см. фиг. 5A-5F), как это описано далее.

Кроме того, компьютерная программа 290, составленная согласно одному из вариантов изобретения, дополнительно содержит код для определения цветовой температуры освещения и для получения соответствующих данных об этой температуре.

Предусмотрена также возможность составить компьютерную программу 290 так, чтобы вместо цветовой температуры или в добавление к ней можно было посредством данного кода отрегулировать по меньшей мере один (другой) оптический параметр освещения, такой, например, как усиление и/или ослабление света в каком-то конкретном спектральном интервале относительно света в остальной части спектра (например, акцентировать в случае необходимости красный или какой-то другой цвет).

Согласно еще одному варианту компьютерная программа 290 дополнительно содержит код для передачи позиционных данных беспроводным образом в блок управления вместе по меньшей мере с одним параметром из группы, в которую входят данные об интенсивности, данные о расстоянии, данные, связанные со свойствами выбранного участка, и данные о цветовой температуре, а управляющий блок управляет светильником на основе полученной информации.

В одном варианте охарактеризованная выше компьютерная программа 290 представляет собой компьютерный программный продукт, у которого машиночитаемый носитель для передачи данных содержит компьютерный программный код, выбранный с возможностью его выполнения компьютером.

Проекционные элементы 29 указывающего устройства 2 могут быть использованы для формирования инструкций 5 по настройке в формируемом указывающим устройством индикаторном пучке 271 или предпочтительно в окружающем его пучке 291 для выведения инструкций. Более конкретно, проекционные элементы 29 используются для проецирования внутри или (предпочтительно) вокруг индикаторного пучка 271 различных инструкций 5 по настройке для активирования соответствующих пользовательских элементов 23 ввода указывающего устройства 2. Различные варианты инструкций 5 по настройке, реализуемые посредством проекционных элементов 29, иллюстрируются фиг. 5A-5F.

На фиг. 5D-5F представлены примеры 551, 552 и 553 паттерна инструкций по фокусировке/наведению, формируемого в некоторых вариантах светильника согласно изобретению, включая точечный паттерн и более предпочтительный, удобный для детектирования паттерн более сложной формы и/или больших размеров, такой как крест 551c, 552c, 553c. В качестве опции паттерн может содержать индикатор 551g, 552g или 553g, имеющий плавный контур, например в виде круга, эллипса или квадрата

со скругленными углами, сформированный сплошной или штриховой линией. Данный контур может задавать, например, размер/диаметр/форму и локализацию светового поля. В качестве примера, данный контур может соответствовать выбранным граничным значениям для интенсивности освещения.

Посредством паттерна 551, 552 или 553 легко задать ориентацию светового поля и при необходимости изменять его, как это представляется желательным, например, помещая крест 551с, 552с, 553с в центральную точку операционного поля.

На фиг. 5А представлен вариант 512 первой проецируемой инструкции по настройке. Солнечный символ 512а может быть использован для того, чтобы, например, указать пользователю на необходимость регулировки яркости. Воспринимаемая яркость целевой области может быть повышена с помощью светильника 1, например путем увеличения интенсивности светового потока, формируемого осветительными элементами 3.

При таком регулировании яркости, а также других характеристик символ "+" (512е) и направленная на него изогнутая стрелка 512b указывают, что уровень настраиваемой характеристики, например яркости, возрастает при повороте в указанном направлении, например пользовательской кнопки 23 ввода указывающего устройства 2 в составе настроечных элементов 4.

Символ "-" (512d) и направленная на него изогнутая стрелка 512b указывают, что уровень настраиваемой характеристики уменьшается при повороте в указанном (противоположном) направлении, например пользовательской кнопки 23 ввода указывающего устройства 2 в составе настроечных элементов 4.

На фиг. 5В представлен вариант второй проецируемой инструкции по настройке, предпочтительно отличающейся от первой инструкции, которая проиллюстрирована на фиг. 5А, например, в терминах проецируемых паттернов, их размера, положения, яркости, цвета и т.д. В рамках второй инструкции настройка характеристики светового поля, например цветовой температуры 511а, производится предпочтительно с использованием той же кнопки 23 указывающего устройства.

Символ "+" (511е) и направленная на него изогнутая стрелка 511b указывают, что уровень настраиваемой характеристики, например цветовой температуры, возрастает при повороте в указанном направлении, например, пользовательской кнопки 23 ввода указывающего устройства 2 в составе настроечных элементов 4.

Символ "-" (511d) и направленная на него изогнутая стрелка 511b указывают, что уровень настраиваемой характеристики уменьшается при повороте в указанном направлении, например, пользовательской кнопки 23 ввода указывающего устройства 2 в составе настроечных элементов 4.

Переключение функции, в частности функции кнопки 23, между настройками различных характеристик, например яркости и цветовой температуры, может производиться посредством неизображенного пользовательского интерфейса.

На фиг. 5С представлен вариант третьей проецируемой инструкции по настройке, относящейся, например, к настройке освещаемой зоны, в том числе к регулировке ее размера, диаметра и/или формы. Подобно солнечному символу 512а, использованному в первой инструкции по регулировке яркости, символ "К" (513а) (соответствующий Кельвину) является наглядным и легким для понимания специалитом в качестве символа регулировки цветовой температуры, тогда как двунаправленная стрелка внутри кружка (см. фиг. 5В) весьма удобна для индикации регулировки, относящейся к размеру области. Разумеется, вместо символов или в дополнение к ним, настраиваемую характеристику можно визуализировать путем проецирования, например, текста и/или цифровых обозначений.

В следующем (неизображенном) варианте изобретения осветительная система содержит светильник, прикрепленный посредством поворотного пружинящего рычага к потолочным конструкциям операционной и содержащий множество осветительных элементов, находящихся на единственной монтажной панели 10, один или более светодиодов, а также защитный купол, покрывающий эти осветительные элементы. Каждый осветительный элемент осветительной системы, содержащий светодиод (СД), установлен в определенной точке монтажной панели, а светодиод связан с ориентирующим механизмом в составе настроечных элементов, а также с оптикой, разворачиваемой посредством указанного ориентирующего механизма. Этот механизм функционально связан с блоком управления для управления оптикой, связанной с каждым источником света.

В другом (неизображенном) варианте изобретения осветительная система содержит несущую конструкцию, собранную из множества монтажных перемычек в виде удлиненных стержней, несущих множество осветительных элементов, в составе которых содержится по меньшей мере один светодиод. Монтажные перемычки составляют две группы, каждая из которых состоит по меньшей мере из двух перемычек. Первая группа перемычек расположена на первом уровне, а вторая - на втором уровне, так что монтажные перемычки каждой группы пространственно отделены одна от другой. При этом монтажные перемычки первой группы расположены под углом, предпочтительно под прямым углом, к монтажным перемычкам второй группы, а несущая конструкция, т.е. рама с монтажными перемычками, закреплена у потолка операционной или другого соответствующего помещения, по существу, над операционным столом и непосредственно под рамой ТФ для подачи свежего воздуха в помещение, подлежащее освещению.

Далее будет описано функционирование портативного указывающего устройства 2 в целом, а затем будет подробно рассмотрено генерирование инструкций 5 по настройке указывающим устройством 2.

Указывающее устройство 2 функционирует следующим образом. Чтобы указать посредством светового (индикаторного) пучка 271, испускаемого светодиодным блоком 27, на находящийся на операционном столе объект, который нужно осветить, пользователь активирует с помощью кнопки 23 ввода, находящейся, например, на боковой стороне указывающего устройства 2, светодиодный блок 22, который формирует задающий световой пучок 221, направленный в сторону осветительных элементов. Ось задающего пучка 221 совпадает с осью индикаторного пучка 271 и продольной осью L корпуса 20 указывающего устройства 2.

Наблюдательные элементы 32 идентифицируют осветительный элемент 3, на который или ближе всего к которому падает в светильнике 1 задающий пучок 221, сформированный светодиодным блоком 22, и передают соответствующее сообщение в блок 440 управления в составе системы 400 управления. Основываясь на данном сообщении об осветительном элементе 3, на позиционных данных, полученных, как это описано в предыдущем примере, и, возможно, на другой информации, относящейся к управлению освещением, а также данных о положении, блок 400 управления определяет, сколько осветительных элементов 3 требуется для освещения объекта 9 и как именно они должны его освещать. В примере по фиг. 1 освещение осуществляется осветительным элементом 3³, на который падает задающий пучок 221. При этом блок 440 управления разворачивает посредством приводного механизма 31 осветительный элемент 3³ таким образом, чтобы освещение производилось в направлении, совпадающем с осью корпуса 20 указывающего устройства 2. При необходимости освещение может быть усилено, например, с помощью соседних осветительных элементов 3⁴ и 3².

Оператор может использовать указывающее устройство 2 также для того, чтобы задать границы участка, подлежащего освещению. В этом случае наблюдательные элементы 32 идентифицируют осветительные элементы 3, на которые падает задающий пучок 221 в процессе задания границ участка. Если в процессе задания указанного участка задающий пучок 221 падает на осветительные элементы 3⁴ и 3², для освещения могут быть использованы именно эти элементы или альтернативно все осветительные элементы 3¹, 3², 3⁴, указанные задающим пучком 221 и находящиеся внутри заданной им зоны.

В некоторых вариантах оператор, наладчик или какой-то другой специалист может конфигурировать светильник 1 путем настройки его функций, например в отношении настраиваемых характеристик и/или диапазона регулировки. Так, последовательность настраиваемых характеристик может модифицироваться в отношении включаемых в нее характеристик и/или порядка их следования, особенно если настраиваемая характеристика выбирается с помощью пользовательского элемента ввода, такого как кнопка 23 со связанным с ней селектором. Конфигурирование может производиться посредством пользовательского интерфейса светильника или отдельного интерфейса для обслуживания системы.

Далее со ссылками на фиг. 6 будет более подробно описано проецирование инструкций по настройке.

Операция 1100 предусматривает указание на объект, т.е. индикацию объекта, например пациента, посредством портативного указывающего устройства 2. Инструкции 5 по настройке проецируют посредством проекционных элементов 29 указывающего устройства 2 либо вдоль границ светового поля 6, формируемого указывающим устройством, либо в пределах этого светового поля. При этом освещение осуществляется согласно заданным параметрам настройки, например таким характеристикам, как яркость или цветовая температура. Если представляется желательным отобразить с помощью указывающего устройства 2, например, форму светового поля, подлежащего формированию светильником 1, которое в данный момент еще не сформировано, инструкции 5 по настройке будут проецироваться на тот участок, который затем станет световым полем, формируемым светильником.

Операция 1200 включает прием команды от пользователя с помощью пользовательского элемента 23 ввода в составе светильника. Команда может относиться к настройке, например представлять собой команду замены/выбора настраиваемой (активной) характеристики светового поля, формируемого светильником, или команду по настройке компонента, уже находящегося в активном состоянии, в типичном случае команду по увеличению или уменьшению регулируемой величины. Пользовательский интерфейс может также содержать большое количество пользовательских элементов ввода для других функций, кроме включения/выключения светильника 1 (т.е. освещения).

Если команда является командой настройки, она выполняется при ее получении на следующей операции 1350 как настройка соответствующей характеристики. Например, поворот кнопки 23 в течение определенного времени и/или на определенный угол может задавать изменение значения настраиваемой характеристики пропорционально времени и/или углу поворота. Альтернативно сам факт поворота может запускать определенное изменение регулируемого значения независимо от времени или угла поворота.

При получении через пользовательские элементы 23 ввода, например через селектор, команды на замену/выбор на операции 1360 производится изменение каждой характеристики, которая является регулируемой через пользовательский интерфейс посредством пользовательских элементов 23 ввода, в соответствии с логикой выбора, запрограммированной в светильнике, и в определенной последовательности, например, начиная с текущей характеристики (такой как цветовая температура) и переходя к следующей характеристике (например, яркости).

Способ завершается операцией 1400. Эта операция может выполняться, например, когда пользователь прекращает пользоваться светильником, выдавая светильнику через пользовательский интерфейс

(например, с помощью выключателя/кнопки выключения) команду на выключение.

Стрелки обратной связи на фиг. 6 иллюстрируют возможный непрерывный/циклический характер данного способа. В течение единственного рабочего цикла оператор светильника имеет возможность по нескольку раз регулировать различные характеристики светового поля.

Описанные варианты изобретения были представлены только в качестве примера. Разумеется, принципы изобретения допускают, без выхода за границы изобретения, определяемого формулой изобретения, различные модификации конкретных признаков и конкретных применений.

Использованные обозначения:

- 1 - светильник;
- 10 - несущая конструкция для светильника;
- 2 - портативное указывающее устройство;
- 20 - корпус;
- 21 - процессор;
- 22 - светодиодный блок;
- 220 - память (блок памяти);
- 221 - задающий световой пучок;
- 23 - пользовательские элементы ввода;
- 24 - батарейка;
- 25 - датчик положения, расстояния или ускорения;
- 26 - блок передачи данных;
- 27 - светодиодный блок;
- 27a - источник света, светодиод;
- 27b - оптика;
- 271 - индикаторный световой пучок;
- 280 - программа управления функциональной кнопкой;
- 282 - программа управления светодиодным блоком;
- 284 - программа управления батареей;
- 286 - программа управления блоком передачи данных;
- 288 - программа управления датчиком положения;
- 29 - проекционные элементы;
- 29a - источник света, лазер;
- 29b - оптическая пленка;
- 290 - компьютерная программа для светильника;
- 291 - пучок для выведения инструкций;
- 292 - программа управления лазером;
- 3 - осветительный элемент;
- 3¹, 3², 3³... - осветительные элементы;
- 31 - приводные механизмы для осветительных элементов;
- 32 - наблюдательные элементы;
- 4 - настроечные элементы;
- 400 - система управления;
- 440 - блок управления;
- 442 - блок передачи данных;
- 450 - наблюдательный блок;
- 5, 511, 512, 513 - инструкции по настройке;
- 511a-e - символы настройки;
- 512a-e - символы настройки;
- 513a-c - символы настройки;
- 551, 551, 553 - паттерны настройки;
- 551c, 552c, 553c - части паттерна настройки;
- 551g, 552g, 553g - части паттерна настройки;
- 6 - световое поле;
- 8 - операционный стол;
- 9 - объект хирургического воздействия (пациент).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Операционная осветительная система, содержащая несущую конструкцию (10) для светильника (1), содержащего осветительные элементы (3) для формирования светового поля на подлежащем освещению объекте (9) хирургического воздействия, а также настроечные элементы (4) для управления осветительной системой, включая управление характеристиками светового поля, формируемого светильником (1), причем в состав настроечных элементов (4) входит портативное указывающее устройство (2) для

управления осветительной системой посредством задающего пучка (221), формируемого указывающим устройством (2) при его активации оператором осветительной системы,

отличающаяся тем, что портативное указывающее устройство (2) дополнительно содержит проекционные элементы (29) для проецирования внутрь индикаторного пучка (271), формируемого указывающим устройством (2), или вокруг указанного пучка инструкций (5) по настройке, относящихся к характеристике осветительной системы, или инструкций (5) по настройке, относящихся к положению светового поля, при этом портативное указывающее устройство (2) снабжено проекционными элементами (29), содержащими по меньшей мере один лазерный источник (29а) света для проецирования указанных инструкций (5) по настройке, а также по меньшей мере одну светопропускающую оптическую пленку (29b), адаптированную для формирования инструкций (5) по настройке с использованием света, генерируемого по меньшей мере одним лазерным источником (29а) света, и содержащую для формирования инструкции (5) по настройке дифракционные оптические микроструктуры.

2. Осветительная система по п.1, отличающаяся тем, что осветительные элементы (3) представляют собой светодиодные осветительные элементы.

3. Осветительная система по п.1, отличающаяся тем, что инструкции (5) по настройке, относящиеся к характеристике осветительной системы, относятся к характеристике одного или более световых полей, формируемых светильником (1).

4. Осветительная система по п.1, отличающаяся тем, что по меньшей мере один лазерный источник (29а) света представляет собой по меньшей мере один полупроводниковый лазер.

5. Осветительная система по п.1, отличающаяся тем, что дифракционные оптические микроструктуры для формирования инструкций (5) по настройке представляют собой структуры поверхностного рельефа и/или подповерхностные микроструктуры для формирования инструкций (5) по настройке.

6. Осветительная система по п.1, отличающаяся тем, что выполнена с возможностью задавать локализацию инструкций (5) по настройке вокруг индикаторного пучка (271), формируемого указывающим устройством (2), в зависимости от взаимного положения проекционных элементов (29) и лазерного источника (29а) света.

7. Осветительная система по п.1 или 2, отличающаяся тем, что на поверхности оптической пленки имеется защитный слой, такой как лист или слой стекла или пластика.

8. Осветительная система по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что инструкции (5) по настройке являются операционными инструкциями, относящимися к пользовательским элементам (23) ввода и представляющими собой паттерны инструкций по настройке, связанные с соответствующими характеристиками светового поля, формируемого светильником (1), регулируемые или задаваемые посредством пользовательских элементов (23) ввода в составе указывающего устройства (2).

9. Осветительная система по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что проекционные элементы (29) адаптированы для проецирования инструкций (5) по настройке в динамическом режиме на базе перенастраиваемой характеристики осветительной системы, выбранной пользователем посредством указывающего устройства (2), преимущественно характеристики светового поля, формируемого светильником (1).

10. Осветительная система по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что проекционные элементы (29) адаптированы для проецирования вокруг индикаторного пучка (271) или на него различных инструкций по настройке по меньшей мере двух настраиваемых характеристик светового поля, формируемого светильником (1).

11. Осветительная система по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что проецируемые инструкции (5) по настройке содержат графические паттерны или символы.

12. Осветительная система по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что проекционные элементы (29) адаптированы для проецирования инструкций (5) по настройке в виде регулярно повторяющегося паттерна или фигуры, формируемого(формируемой) указывающим устройством вокруг индикаторного пучка (271) или внутри него.

13. Осветительная система по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что портативное указывающее устройство (2) содержит, в дополнение к проекционным элементам (29), по меньшей мере один процессор (21) и по меньшей мере одну память (220) с записанной в ней компьютерной программой, по меньшей мере один датчик (25) положения для определения ориентации указывающего устройства (2), блок (26) передачи данных для беспроводной передачи данных, включая позиционные данные, системе (400) управления для управления настроечными элементами, а также по меньшей мере один пользовательский элемент (23) ввода, такой как кнопка, для ввода команд управления, задаваемых пользователем.

14. Осветительная система по п.13, отличающаяся тем, что пользовательский элемент (23) ввода содержит переключатель, кнопку или сенсорную зону, поворот, нажатие или касание которого(которой) соответственно обеспечивает возможность выбора или настройки контролируемой характеристики светового поля осветительной системы, в частности светильника.

15. Осветительная система по п.1, отличающаяся тем, что в состав настроечных элементов (4) осветительной системы входит также блок (440) управления для управления осветительными элементами (3),

а также наблюдательные элементы (32) и/или наблюдательный блок (450) для детектирования положения портативного указывающего устройства относительно осветительных элементов (3).

16. Осветительная система по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что оптическая пленка (29b) представляет собой гибкую полимерную пленку.

17. Осветительная система по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что оптическая пленка (29b) имеет толщину менее 2 мм, предпочтительно менее 1 мм, наиболее предпочтительно менее 0,5 мм.

18. Осветительная система по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что характеристика светового поля, формируемого светильником (1) осветительной системы, проецируемая проекционными элементами (29), включает в себя по меньшей мере одну характеристику светового поля, выбранную из группы, содержащей ориентацию продольной оси осветительного элемента (3) внутри потока свежего воздуха, подаваемого через потолок, ориентацию и фокус светового пучка (30), формируемого осветительным элементом (3), угол между плоскостью несущей конструкции и плоскостью, соответствующей участку, подлежащему освещению, расстояние между несущей конструкцией (10) и потолочными конструкциями, ориентацию, яркость, цветовую температуру, диаметр, форму и размеры светового поля, формируемого осветительным элементом (3).

19. Осветительная система по п.18, отличающаяся тем, что характеристика светового поля, формируемого светильником (1) осветительной системы, управляемая с использованием проекционных элементов, включает в себя по меньшей мере одну характеристику, выбранную из группы, содержащей ориентацию и фокус светового пучка, испускаемого осветительным элементом, ориентацию, яркость, цветовую температуру, диаметр, форму и размеры светового поля.

20. Осветительная система по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что в состав проекционных элементов (29) входит оптический элемент, такой как маска, линза или зеркало, установленный с возможностью поступательного и/или вращательного перемещения, предпочтительно механизированного, и служащий для выбора представляемой в каждый момент времени инструкции по настройке, задаваемой посредством пользовательского интерфейса на основе идентифицированной пользователем модифицируемой характеристики светового поля.

21. Осветительная система по любому из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что несущая конструкция несет множество осветительных элементов, которые закреплены на монтажных перемычках и которые содержат по меньшей мере один светодиод, а монтажные перемычки расположены вблизи потолка операционной или иного подобного помещения, над операционным столом (8) и непосредственно под рамой (TF) для подачи свежего воздуха в помещение, подлежащее освещению.

22. Способ выведения инструкций (5) по настройке освещения для оператора операционной осветительной системы, которая содержит светильник, содержащий осветительные элементы (3) для формирования светового поля на подлежащем освещению объекте (9) хирургического воздействия, а также настроечные элементы (4) для управления осветительной системой, включая управление характеристиками светового поля, формируемого указанным светильником, причем в состав настроечных элементов (4) входит портативное указывающее устройство (2) для управления осветительной системой посредством задающего пучка (221), формируемого указывающим устройством (2) при его активации оператором осветительной системы,

отличающийся тем, что включает проецирование вокруг индикаторного пучка (271), формируемого указывающим устройством (2), или внутрь указанного пучка инструкций (5) по настройке, относящихся к управлению характеристиками осветительной системы или к изменению локализации светового поля, при этом указанное проецирование осуществляют с использованием по меньшей мере одного лазерного источника (29a) света и по меньшей мере одной светопропускающей оптической пленки (29b) таким образом, чтобы свет от указанного лазерного источника света направлялся через оптическую пленку для формирования паттернов инструкций (5) по настройке.

23. Способ по п.22, отличающийся тем, что осветительные элементы (3) представляют собой светодиодные осветительные элементы.

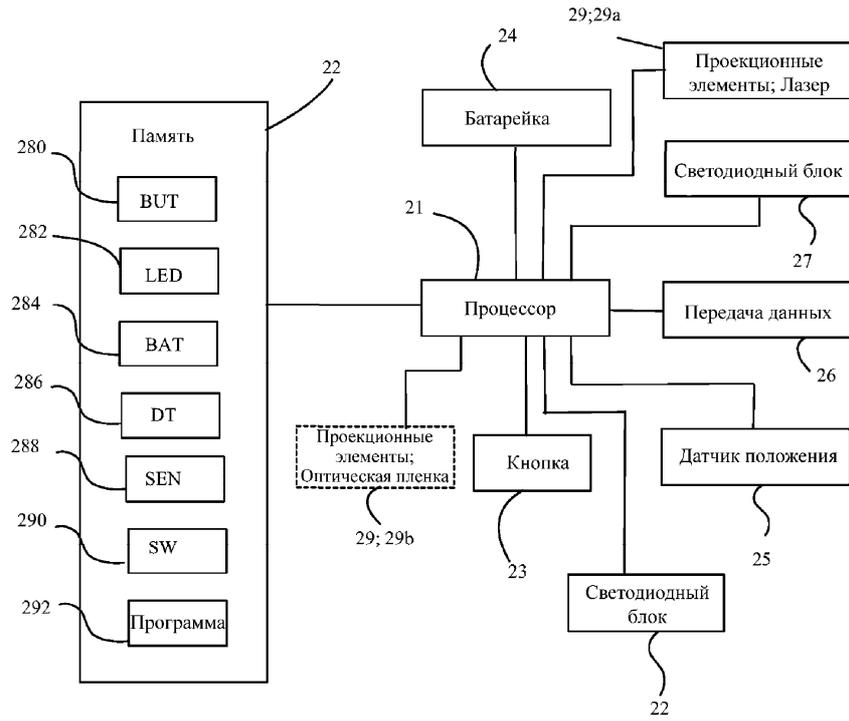
24. Способ по п.22, отличающийся тем, что проецирование осуществляют с использованием по меньшей мере одного лазерного источника (29a) света, который представляет собой полупроводниковый лазер.

25. Способ по п.22, отличающийся тем, что свет от указанного лазерного источника света направляют через оптическую пленку, которая представляет собой дифракционную пленку, для формирования паттернов инструкций (5) по настройке.

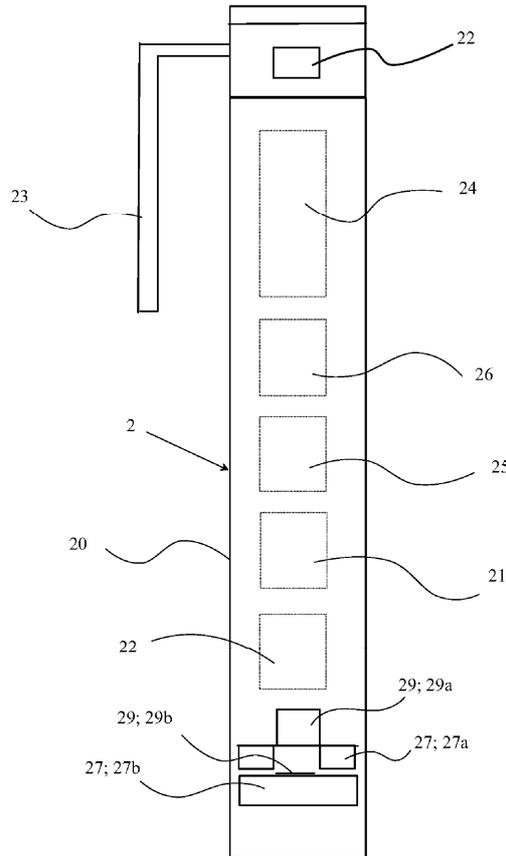
26. Способ по п.22, отличающийся тем, что включает, по меньшей мере, следующие операции: индицируют на операционном столе (8) посредством портативного указывающего устройства (2) освещаемый или подлежащий освещению участок;

выбирают посредством пользовательского элемента (23) ввода в составе указывающего устройства характеристику светового поля, формируемого светильником (1),

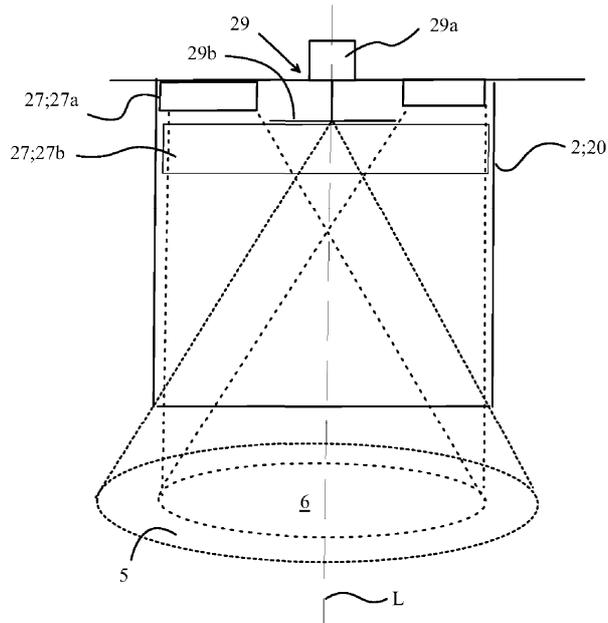
проецируют вокруг индикаторного пучка (271), испускаемого указывающим устройством, или внутрь указанного пучка инструкцию (5) по настройке, относящуюся к характеристике или к изменению



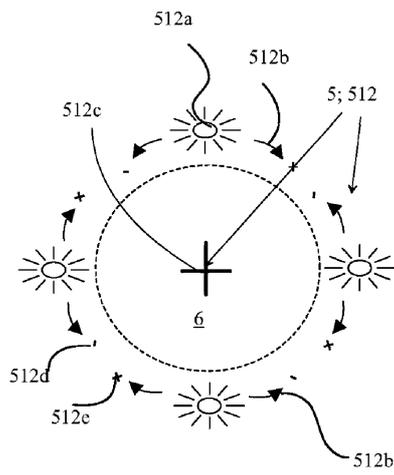
Фиг. 2



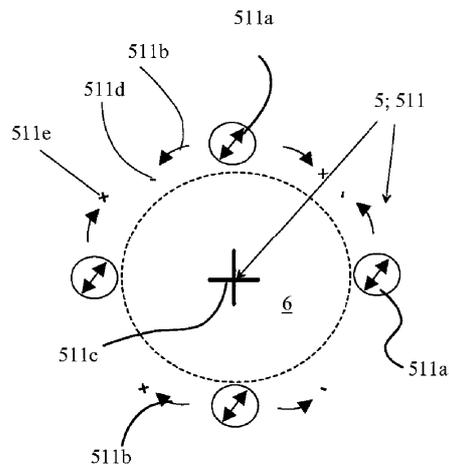
Фиг. 3



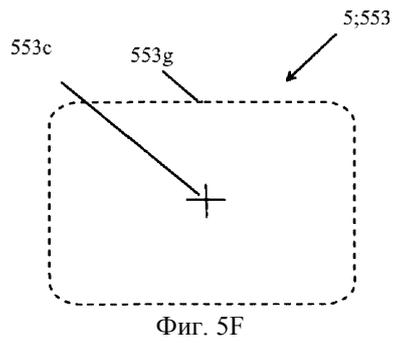
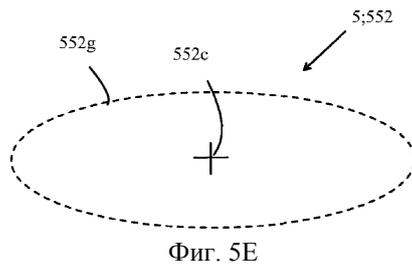
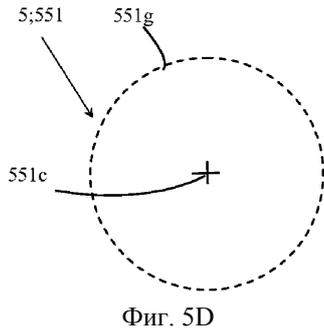
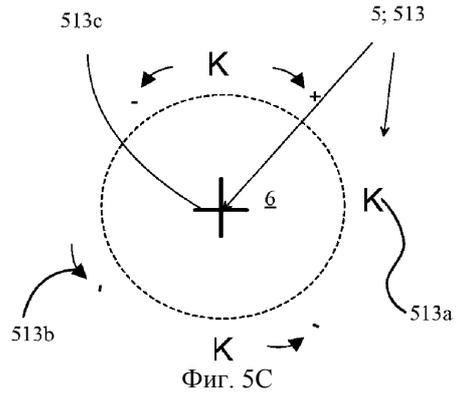
Фиг. 4

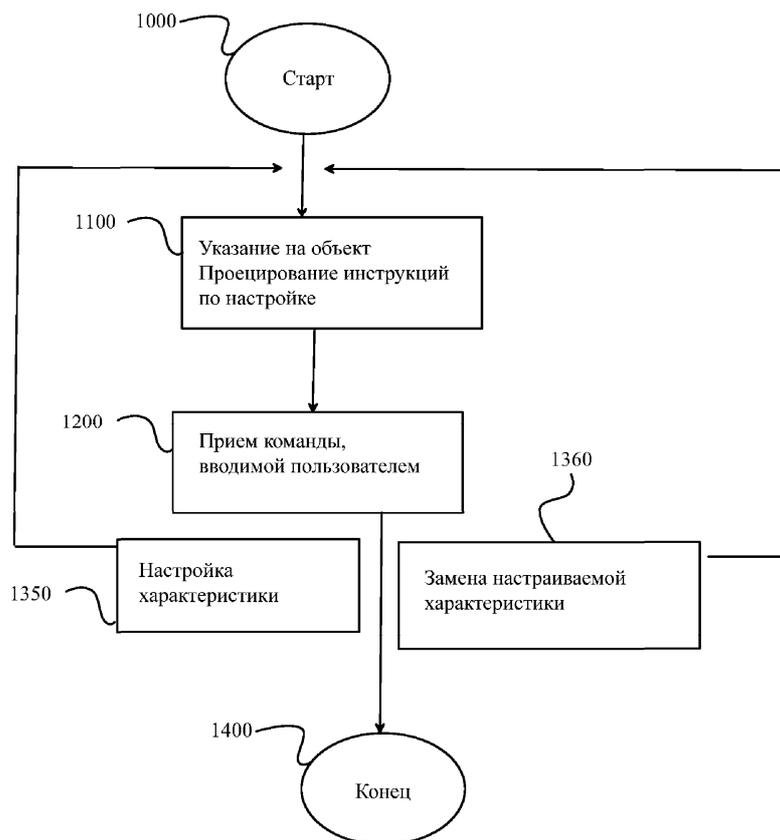


Фиг. 5А



Фиг. 5В





Фиг. 6

