

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **046778**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента **2024.04.22**
(21) Номер заявки **202391641**
(22) Дата подачи заявки **2021.12.17**
(51) Int. Cl. **H05B 47/155 (2020.01)**
H05B 47/175 (2020.01)
H05B 47/105 (2020.01)
F21S 2/00 (2016.01)
F21S 8/02 (2006.01)
F21V 23/06 (2006.01)
F21V 17/00 (2006.01)

(54) **МОДУЛЬНАЯ ОСВЕТИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА**

(31) **01655/20**
(32) **2020.12.22**
(33) **СН**
(43) **2023.08.10**
(86) **РСТ/ЕР2021/086499**
(87) **WO 2022/136167 2022.06.30**
(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
СИНЕТРОНИКС БАУГРУППЕН АГ
(СН)
(72) Изобретатель:
Висс Тимми Ким (СН)
(74) Представитель:
Медведев В.Н. (RU)
(56) **US-A1-2019380186**

(57) Раскрыта осветительная система (1), включающая в себя несколько модулей (2). Модули (2) включают в себя главный модуль (2.1) и несколько подчиненных модулей (2.2). Каждый модуль (2) включает в себя установочный интерфейс (3) для установки на стене или потолке и блок (4) управления. Блок (4) управления в каждом случае сконфигурирован, чтобы хранить соответственный активный шаблон освещения. Каждый из модулей (2) дополнительно включает в себя интерфейс связи с модулями и множество осветительных элементов (6). Главный модуль (2.1) сконфигурирован, чтобы генерировать соответственную команду запуска для по меньшей мере одного модуля (2), и каждый модуль (2) сконфигурирован, чтобы автономно исполнять активный шаблон освещения соответственного модуля (2) в ответ на соответственную команду запуска.

B1

046778

046778

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области осветительных систем и, в частности, к модульным осветительным системам, выполненным как потолочное освещение или как настенный светильник.

Предшествующий уровень техники

В уровне техники известны разнообразные осветительные системы, предназначенные для освещения или подсветки помещений в домах, гостиницах, офисах и т.п. Помимо основной цели обеспечения требуемого количества света, такие осветительные системы могут быть предназначены для освещения помещения особым приятным образом. Современные осветительные системы могут представлять собой сравнительно сложные системы, которые могут включать в себя ряд модулей и разнообразные возможности управления, включая различные режимы работы, управление яркостью, цветовой температурой и тому подобное.

EP 3107354A1 раскрывает устройство с несколькими световыми модулями. Световые модули соединены с общим источником питания и могут осуществлять связь беспроводным способом или по проводу. Полное управление светом явно интегрировано в блок управления каждого светового модуля. В лестничной клетке, например, осветительные модули могут реагировать скоординированным образом и иметь "роевой интеллект". Центральная управляющая программа или центральный управляющий блок не должны явно присутствовать.

US 9078299B2 раскрывает интеллектуальную осветительную систему. В дополнение к компонентам оптимизации вычисления и моделирования, система может включать в себя центральную систему управления, которая принимает различные входные сигналы, например, от датчиков дневного света, таймеров и данные прогноза погоды, и определяет управляющие сигналы для регуляторов силы света на основе этих сигналов. Соединение может быть проводным или беспроводным. Система управления может быть реализована либо как централизованная система, либо как децентрализованная и самоорганизующаяся система, причем каждый светильник имеет свою собственную систему управления со своим интеллектом. Общая топология управления может быть основана на принципе роевого интеллекта.

EP 2375867 A2 раскрывает систему управления (устройство управления питанием) для светодиодных (LED) ламп. Она сильно сфокусирована на конкретном, легко реализуемом аппаратном решении с обязательным беспроводным управлением.

Краткое изложение сущности изобретения

Общая цель настоящего изобретения состоит в усовершенствовании уровня техники в отношении осветительных систем для помещений, в частности внутренних помещений здания. Предпочтительно, осветительная система сравнительно проста в установке и обеспечивает высокую гибкость в отношении геометрической настройки, а также в отношении возможностей освещения. В конкретных конструкциях, осветительная система может быть, в частности, использована в детской комнате, а также в других помещениях, таких как жилые помещения, офисы или тому подобное. Предпочтительно, осветительная система обеспечивает ряд различных шаблонов (паттернов) освещения и/или настраиваемых шаблонов освещения и может адаптироваться к различным потребностям.

В принципе, общая цель достигается предметом независимых пунктов формулы изобретения. Примерные и конкретные варианты осуществления дополнительно определены предметом зависимых пунктов формулы изобретения, а также общим изобретением.

В одном аспекте, общая цель достигается осветительной системой. Осветительная система включает в себя несколько модулей. Количество модулей включает в себя главный (ведущий) модуль и несколько подчиненных (ведомых) модулей. В другом аспекте, общая цель достигается главным модулем для использования в осветительной системе в соответствии с любым вариантом осуществления настоящего изобретения. В другом аспекте, общая цель достигается подчиненным модулем для использования в осветительной системе в соответствии с любым вариантом осуществления настоящего изобретения. В другом аспекте, общая цель достигается применением осветительной системы и/или главного модуля и/или подчиненного модуля в соответствии с любым вариантом осуществления настоящего изобретения.

Каждый из модулей предпочтительно включает в себя установочный интерфейс для установки соответственного модуля на стене или потолке. Каждый из модулей включает в себя блок управления, при этом блок управления в каждом случае сконфигурирован, чтобы хранить соответственный активный шаблон освещения соответственного модуля. Кроме того, каждый из модулей включает в себя интерфейс связи с модулями в операционной связи с блоком управления соответственного модуля. Каждый из модулей дополнительно включает в себя множество осветительных элементов в операционной связи с блоком управления соответственного модуля.

Главный модуль дополнительно включает в себя блок питания, при этом блок питания сконфигурирован, чтобы соединяться с внешним источником электропитания. Блок питания дополнительно включает в себя интерфейс распределения мощности. Каждый из подчиненных модулей включает в себя интерфейс приема мощности, сконфигурированный, чтобы электрически соединяться с интерфейсом распределения мощности. Через интерфейс распределения мощности главного модуля и интерфейсы приема мощности подчиненных модулей, подчиненные модули снабжаются электрической мощностью. Блок питания может включать в себя входной разъем питания, причем входной разъем питания сконфигури-

рован, чтобы соединяться, в частности постоянно соединяться, с внешним источником электропитания. В предпочтительном варианте осуществления, внешний источник питания представляет собой общий источник питания здания, в частности источник сетевого напряжения, такой как источник сетевого напряжения 230 В переменного тока (АС) и/или 110 В АС.

В варианте осуществления, блок питания включает в себя центральный сетевой адаптер, который сконфигурирован, чтобы преобразовывать мощность, предоставляемую внешним источником питания, для использования модулями, общеизвестными в данной области техники, и может включать в себя трансформатор, выпрямитель, сглаживающие конденсаторы и т.п. В таком варианте осуществления, выходная сторона центрального сетевого адаптера соединена с интерфейсом распределения мощности, и подчиненные модули соответственно питаются через интерфейс распределения мощности и интерфейс приема мощности соответственного модуля посредством центрального сетевого адаптера. Кроме того, в таких вариантах осуществления, подчиненные модули не включают в себя отдельные сетевые адаптеры. Для этого типа варианта осуществления, все модули, то есть главный модуль, как и подчиненный модуль, при работе получают питание посредством центрального сетевого адаптера. В альтернативных вариантах осуществления, интерфейс распределения мощности сконфигурирован, чтобы непосредственно электрически соединяться с внешним источником питания, соответственно, интерфейс источника питания непосредственно соединен с входным разъемом питания без центрального сетевого адаптера. В таком варианте осуществления, каждый из модулей получает электрическую мощность, предоставляемую внешним источником питания, в частности сетевое напряжение. В таком варианте осуществления, модули, т.е. главный модуль, а также каждый из подчиненных модулей включают в себя отдельный локальный сетевой адаптер.

Следует отметить, что источник питания подчиненных модулей через интерфейс распределения мощности главного модуля и интерфейсы приема мощности подчиненных модулей, как правило, не согласуется непосредственно с рабочим напряжением осветительных элементов и/или схем подчиненных модулей, но может иметь другое напряжение, в частности более высокое, и может, например, также быть напряжением АС. Поэтому модули и, в частности, подчиненные модули обычно включают в себя соответствующую схему интерфейса мощности, которая обеспечивает требуемое рабочее напряжение или напряжения для осветительных элементов, а также общую схему соответственного модуля. Такая схема интерфейса мощности может, например, быть частью блока управления соответственного устройства. В вариантах осуществления с локальным сетевым адаптером в каждом модуле, она также может быть частью соответственного локального сетевого адаптера.

Главный модуль дополнительно сконфигурирован, чтобы генерировать соответственную команду запуска для по меньшей мере одного модуля. Каждый модуль дополнительно сконфигурирован, чтобы автономно исполнять активный шаблон освещения соответственного модуля в ответ на соответственную команду запуска. Каждый модуль соответственно исполняет свой соответственный активный шаблон освещения при приеме его команды запуска. Команда запуска, которая может быть сгенерирована главным модулем, может, в частности, быть или включать в себя начальную команду запуска для переключения осветительной системы из выключенного состояния, когда ни один модуль не исполняет свой соответственный активный шаблон освещения, во включенное состояние, когда один или более модулей исполняют их соответственные активные шаблоны освещения. Осветительная система включается посредством начальной команды запуска. Главный модуль, в частности, может быть сконфигурирован, чтобы генерировать начальную команду запуска в ответ на соответствующий пользовательский ввод или пользовательское действие. Во включенном состоянии осветительная система также упоминается как активированная, а в выключенном состоянии осветительная система также упоминается как деактивированная. В варианте осуществления, блок управления главного модуля дополнительно сконфигурирован, чтобы генерировать команду остановки, например глобальную команду остановки для переключения осветительной системы из включенного состояния в выключенное состояние, как дополнительно обсуждается ниже. Обычно, команда остановки может генерироваться в ответ на соответствующий пользовательский ввод или пользовательское действие.

Главный модуль дополнительно включает в себя локальный пользовательский интерфейс в операционной связи с блоком управления главного модуля, и/или блок управления главного модуля сконфигурирован для операционного соединения с устройством дистанционного управления. Устройство дистанционного управления обеспечивает удаленный пользовательский интерфейс, как объяснено более подробно ниже.

В общем, пользовательский интерфейс включает в себя один или более элементов ввода, таких как клавиши, сенсорные кнопки, нажимные кнопки и тому подобное, и/или один или более элементов вывода, таких как индикаторные LED и/или дисплей. Пользовательский интерфейс может в некоторых вариантах осуществления, в частности, включать в себя сенсорный экран. Выражение "локальный пользовательский интерфейс" относится к пользовательскому интерфейсу, который конструктивно интегрирован в главный модуль или образует интегральную часть главного модуля. Если явно не упоминается как "удаленный пользовательский интерфейс" или "локальный пользовательский интерфейс", выражение "пользовательский интерфейс" в общем может относиться к любому из них.

Посредством пользовательского интерфейса, блок управления главного модуля может управляться для генерирования начальной команды запуска, как упомянуто выше. Кроме того, пользовательский интерфейс может быть сконфигурирован, чтобы принимать ввод пользователем шаблона освещения, причем ввод шаблона освещения определяет по меньшей мере один определяемый пользователем шаблон освещения. Кроме того, в некоторых вариантах осуществления, пользовательский интерфейс может быть сконфигурирован, чтобы принимать ввод выбора, причем ввод выбора выбирает активный шаблон освещения из ряда доступных шаблонов освещения, как обсуждается ниже.

Для связи с устройством дистанционного управления, главный модуль может включать в себя интерфейс связи с устройством дистанционного управления, в частности интерфейс связи с беспроводным устройством дистанционного управления, который является частью или операционно связан с блоком управления главного модуля. Например, интерфейс связи с устройством дистанционного управления может быть спроектирован, например, для связи с помощью инфракрасной, Bluetooth, WLAN, ZigBee и/или любой другой технологии и протокола связи, как общеизвестно в данной области техники, и/или в соответствии с проприетарным протоколом связи. Удаленный пользовательский интерфейс может, например, представлять собой или включать в себя беспроводной выключатель света и/или регулятор силы света (диммер), как общеизвестно в данной области техники, чтобы включать и выключать освещение помещения посредством осветительной системы и/или регулировать яркость освещения. Кроме того, удаленный пользовательский интерфейс может быть предоставлен на устройстве общего назначения, таком как смартфон, планшетный компьютер, портативный компьютер, РС или т.п., который сконфигурирован для соединения, в частности беспроводного соединения, с интерфейсом связи устройства дистанционного управления. Такой тип удаленного пользовательского интерфейса имеет преимущество, заключающееся в обеспечении комфортного пользовательского интерфейса для более сложных действий, таких как определение или программирование определяемых пользователем шаблонов освещения, выбор активных шаблонов освещения из числа доступных шаблонов освещения, как дополнительно объясняется ниже, и тому подобное. Чтобы служить в качестве пользовательского интерфейса осветительной системы, устройство общего назначения может запускать соответствующий программный код или приложение. Альтернативно или дополнительно, блок управления главного модуля включает в себя интегрированный веб-сервер, который сконфигурирован, чтобы обеспечивать, через интерфейс связи с устройством дистанционного управления, пользовательский интерфейс на веб-браузере устройства общего назначения.

Следует отметить, что в конкретной конфигурации может присутствовать более чем один удаленный пользовательский интерфейс, опционально подсоединенный в дополнение к локальному пользовательскому интерфейсу, и различные удаленные пользовательские интерфейсы могут предоставлять различные функциональности. Например, простой беспроводной выключатель света может присутствовать для включения и выключения освещения таким же образом, как обычный свет. Включение и выключение осветительной системы может дополнительно осуществляться, например, с помощью устройства общего назначения, которое дополнительно предоставляет дополнительную функциональность.

Кроме того, пользовательский интерфейс может быть использован для управления, в частности, включения и выключения одного или более точечных осветительных элементов и/или краевых осветительных элементов, как поясняется ниже.

Подчиненные модули, как правило, не содержат собственные пользовательские интерфейсы и/или интерфейсы связи с пользовательским интерфейсом. Связь с подчиненным модулем обычно осуществляется, соответственно, через главный модуль и интерфейсы связи с модулями.

Модули конструктивно обособлены и различны. Однако, как поясняется ниже, они обычно расположены рядом и связаны друг с другом в установленной соответственно рабочей конфигурации. Обычно присутствует один главный модуль и множество подчиненных модулей. Если не указано, например, как "главный модуль" или "подчиненный модуль", выражение "модуль" обычно относится к любому модулю, представляющему собой главный модуль или подчиненный модуль.

Осветительные элементы каждого модуля обычно расположены на передней стороне соответственного модуля. Передняя сторона каждого модуля обращена к помещению, в котором установлена осветительная система, соответственно, в стороне от стены или потолка, на которых установлены модули. Контур модуля, если смотреть, в общем, перпендикулярно, на его форму передней стороны снаружи модуля (соответственно, изнутри помещения, в котором установлена осветительная система), упоминается как отпечаток модуля. Направление, поперечное отпечатку (контуру), упоминается как направление толщины, и размерность модуля в этом направлении упоминается как толщина. Размерности, поперечные направлению толщины, соответственно, размерности в плоскости контура упоминаются как поперечные размеры. Направление толщины, обычно является также по существу перпендикулярным стене или потолку, на которых установлены модули, и поперечные размерности являются параллельными или касательными к стене или потолку. Предпочтительно, общая форма модулей имеет форму диска, например, толщина значительно меньше, чем поперечные размеры. В типовой конструкции, толщина модулей составляет от 20 мм до 100 мм, предпочтительно от 20 мм до 30 мм, в то время как контур является квадратным и имеет длину кромки 500 мм. Предпочтительно, толщина идентична для всех модулей. Перед-

няя сторона каждого модуля обычно задается обращенной к помещению стороной передней стенки (также упоминаемой как передняя панель) соответственного модуля. Окружная (периферийная) стенка каждого модуля предпочтительно выступает от окружной кромки стороны в направлении толщины. Окружная стенка обычно выступает перпендикулярно от передней стенки соответственного модуля и/или от стены или потолка, на котором установлен модуль. В установленном состоянии, модули могут контактировать со стенкой или потолком по всей их площади поверхности (в случае, если стороны модулей, обращенные к стене или потолку, являются планарными), через промежуточные элементы или прокладки, или вдоль окружной стенки. Хотя обычно замкнутая окружная стенка является предпочтительной, некоторые или все стороны модуля могут, в принципе, иметь отверстия или быть открытыми и/или структурированными по желанию. Сторона модуля относится к виду, обычно в перпендикулярном направлении, окружения или окружной стенки модуля или его секции. В типовых конструкциях, где передняя сторона и контур имеют форму многоугольника, например, квадрата, прямоугольника или шестиугольника, окружение или окружная стенка имеет соответствующее количество сторон или сегментов.

В варианте осуществления, модули в каждом случае имеют, по существу, плоскую или планарную переднюю сторону. В таком варианте осуществления, передняя сторона модулей обычно параллельна стене или потолку, на котором осветительная система установлена и отстоит на толщину модулей.

Передняя стенка модулей может иметь отверстия или апертуры, которые соответствуют шаблону осветительных элементов, при этом каждый из осветительных элементов расположен в соответствующем отверстии или выровнен с ним. Однако в особенно предпочтительном варианте осуществления, передняя стенка выполнена из прозрачного или полупрозрачного материала, например стекла, а осветительные элементы расположены внутри модуля и светят через переднюю стенку. При желании, в принципе прозрачная передняя стенка может также быть частично прозрачной или непрозрачной, тем самым формируя полевую диафрагму некоторых или всех осветительных элементов. Например, передняя стенка может быть непрозрачной, соответственно, непрозрачной по большей части своей площади поверхности и иметь только прозрачные участки в тех областях, где расположены осветительные элементы. Такие прозрачные участки могут иметь любую желательную форму, например овальную, круглую или звездообразную форму, и проявляются как освещенные, если соответственный осветительный элемент активирован. При необходимости, между осветительными элементами и передней стенкой может также располагаться соответствующая полевая диафрагма.

Множество осветительных элементов модуля обычно расположены в шаблоне и распределены попеременно по соответствующему модулю или его передней стороне. Осветительные элементы одного модуля могут быть одного и того же или разных типов. Обычно осветительные элементы включают в себя множество светоизлучающих диодов (LED), предпочтительно 4-цветных LED. Блок управления каждого модуля обычно сконфигурирован, чтобы индивидуально управлять одиночными осветительными элементами и одиночными цветами каждого осветительного элемента (следует отметить, что 4-цветный LED обычно состоит из 4 LED, имеющих красный, зеленый, синий, белый цвет. Однако для целей настоящего документа, они рассматриваются в комбинации как один осветительный элемент).

Как правило, каждый модуль включает в себя отдельный установочный интерфейс, тем самым позволяя устанавливать соответствующий модуль на стену или потолок и поддерживаться или опираться на них. Следует отметить, что в качестве альтернативы стене или потолку, модуль обычно может быть установлен на любой другой, по существу, ровной или плоской поверхности. Однако, как объяснено ниже, в конфигурации сборки с множеством модулей, не всякий и каждый модуль нужно обязательно индивидуально устанавливать на стене или потолке. Вместо этого, только часть модулей могут непосредственно устанавливаться на стене или потолке, при этом другие модули поддерживаются теми модулями, которые непосредственно установлены на стене или потолке. Установочный интерфейс может, например, включать в себя или быть реализован посредством трубчатого элемента, который может быть расположен в геометрическом центре контура и проходить вдоль направления толщины, тем самым обеспечивая возможность установки соответственного модуля с помощью винта или тому подобного, проходящего через трубчатый элемент. Следует отметить, однако, что также можно предусмотреть другие конструкции установки и/или фиксации.

Блок управления каждого модуля обычно представляет собой полупроводниковую схему, которая обычно включает в себя один или более программируемых компонентов, таких как микроконтроллеры, выполняющие соответствующий код, и/или специализированную схему. Кроме того, блок управления обычно включает в себя схему интерфейса и драйвера, которая необходима для управления и приведения в действие осветительных элементов соответственного модуля. Кроме того, другие функциональные блоки модуля, например интерфейс связи с модулями, могут быть реализованы с помощью блока управления интегральным образом. Блок управления и опционально дополнительные электронные компоненты могут, например, быть установлены на печатной плате (PBC) или на нескольких взаимосвязанных PBC.

Интерфейс связи с модулями каждого модуля сконфигурирован для связи или обмена данными с дополнительными модулями, то есть, он служит цели межмодульной связи. Как правило, интерфейс связи с модулями каждого модуля сконфигурирован для связи или обмена данными с каждым дополнительным

ным модулем. Интерфейс связи с модулями каждого модуля может быть проводным или беспроводным. Дополнительные аспекты конкретных вариантов осуществления интерфейса связи с модулями дополнительно обсуждаются ниже. Команды запуска и команды остановки, а также любые дополнительные данные и информация обмениваются между модулями через интерфейсы связи с модулями соответствующих модулей. Соответственно, интерфейсы связи с модулями, в общем, сконфигурированы для осуществления двунаправленной связи.

Для интерфейсов проводной связи, интерфейс связи каждого модуля может включать в себя ряд специализированных разъемов интерфейса связи. Такие разъемы интерфейса связи, в частности, могут быть расположены на разных сторонах каждого модуля таким же образом, как обсуждается ниже в контексте разъемов интерфейса распределения мощности и разъемов интерфейса приема мощности.

В варианте осуществления, интерфейс связи с модулями главного модуля является интегральным с интерфейсом распределения мощности, и интерфейс связи с модулями каждого подчиненного модуля является интегральным с интерфейсом приема мощности соответственного подчиненного модуля. В таком варианте осуществления, электрическое соединение для подачи мощности или распределения мощности также используется для обмена данными, и не требуется отдельный физический интерфейс или разъемы. В таком варианте осуществления, подача электрической мощности может модулироваться или модифицироваться для передачи данных, как известно в данной области техники.

В варианте осуществления, интерфейс распределения мощности главного модуля включает в себя несколько разъемов интерфейса распределения мощности, в частности, несколько разъемов интерфейса распределения мощности, расположенных на разных сторонах главного модуля, при этом каждый из разъемов интерфейса распределения мощности сконфигурирован для одновременного соединения с интерфейсом приема мощности другого соответственного подчиненного модуля. Разъемы интерфейса распределения мощности обычно электрически соединены друг с другом. Разъемы интерфейса распределения мощности могут быть расположены в окружной стенке главного модуля, как пояснялось выше.

В одном варианте осуществления, интерфейс приема мощности по меньшей мере нескольких подчиненных модулей включает в себя несколько разъемов интерфейса приема мощности, в частности несколько разъемов интерфейса приема мощности, расположенных на разных сторонах соответственного подчиненного модуля. Разъемы интерфейса распределения мощности могут быть расположены в окружной стенке соответственного подчиненного модуля, как пояснялось ранее. Каждый из разъемов интерфейса приема мощности сконфигурирован для альтернативного соединения с интерфейсом распределения мощности, в частности, разъемом интерфейса распределения мощности или разъемом интерфейса приема мощности дополнительного подчиненного модуля. В конкретном варианте осуществления, все подчиненные модули выполнены таким образом. Разъемы интерфейса приема мощности подчиненного модуля обычно электрически соединены друг с другом.

Разъемы интерфейса распределения мощности и разъемы интерфейса приема мощности могут, в частности, представлять собой или включать штекерные и/или гнездовые разъемы. Обеспечение разъемов интерфейса распределения мощности на разных сторонах главного модуля позволяет непосредственно предоставлять электрическую мощность на соответствующее количество подчиненных модулей. Кроме того, обеспечение разъемов интерфейса приема мощности на разных сторонах подчиненных модулей позволяет соединять подчиненный модуль с главным модулем в различных ориентациях. Кроме того, каждый интерфейс приема мощности подчиненных модулей может быть сконфигурирован для соединения с интерфейсом приема мощности дополнительного подчиненного модуля. В частности, каждый из разъемов интерфейса приема мощности подчиненных модулей может быть сконфигурирован для соединения с разъемом интерфейса приема мощности дополнительного подчиненного модуля. Такой вид конструкции позволяет осуществлять опосредованное питание подчиненных модулей через другие подчиненные модули. Другими словами, интерфейс приема мощности подчиненного модуля может в одно и то же время обеспечивать электрическую мощность на один или более дополнительных подчиненных модулей, и источник питания соответственно соединен проводом через конкретный подчиненный модуль от главного модуля через один или более промежуточных подчиненных модулей. Питание подчиненного модуля главным модулем может соответственно быть непосредственным, если интерфейс приема мощности соответственного подчиненного модуля непосредственно соединен с интерфейсом распределения мощности главного модуля. Обычно это имеет место для подчиненных модулей, которые расположены рядом с главным модулем. Альтернативно, питание подчиненного модуля главным модулем может быть опосредованным, если интерфейс приема мощности соответственного подчиненного модуля принимает электрическую мощность через интерфейс приема мощности другого подчиненного модуля, в частности смежного подчиненного модуля.

Обеспечение разъемов интерфейса распределения мощности и разъемов интерфейса приема мощности на разных сторонах, предпочтительно на всех сторонах главного модуля и подчиненных модулей, соответственно, позволяет располагать рядом несколько модулей, не требуя кабельного или проводного монтажа между модулями.

В варианте осуществления, разъемы интерфейса распределения мощности и разъемы интерфейса приема мощности в каждом случае располагаются заподлицо с боковой поверхностью или окружной

стенкой или находятся сзади боковых поверхностей. Если электрическое соединение должно быть установлено между смежными модулями, для соединения соответствующих разъемов может быть предусмотрен соответствующий промежуточный соединительный элемент. Таким образом, в любом случае нет никаких выступающих элементов, что особенно благоприятно для модулей, которые не окружены смежными модулями со всех сторон. Кроме того, все разъемы интерфейса распределения мощности и разъемы интерфейса приема мощности предпочтительно имеют одинаковую конструкцию. Как объяснялось ранее, разъемы интерфейса распределения мощности и соответственно распределения мощности главного модуля, а также разъемы интерфейса приема мощности и соответственно интерфейса приема мощности подчиненных модулей могут быть либо спроектированы для сетевого напряжения, если каждый модуль включает в себя отдельный локальный сетевой адаптер, либо спроектированы в соответствии с выходом центрального сетевого адаптера главного модуля.

Следует отметить, что один или более подчиненных модулей могут снабжаться электрической мощностью через выделенную проводку или кабель, который соединен с его интерфейсом приема мощности, в частности, разъемом интерфейса приема мощности, как указано выше. Это имеет место, если модуль или группа модулей не могут быть расположены по отдельности, например, из-за ограничений, таких как балки. В этом случае, модули могут, например, быть расположены в двух группах, которые разделены балкой, причем любая из групп содержит главный модуль. В таком случае балка может перекрываться с помощью кабельного или проводного соединения. То же самое может применяться к интерфейсам связи с модулями.

В варианте осуществления, каждый из модулей включает в себя несколько интерфейсов межсоединений модулей. Каждая область модулей интерфейсов межсоединений модулей сконфигурирована, чтобы механически соединять соответственный модуль со смежным модулем. Как правило, каждый интерфейс межсоединений модулей сконфигурирован, чтобы механически соединять соответственный модуль с одним смежным модулем взаимно однозначным образом. Интерфейсы межсоединений модулей каждого модуля предпочтительно расположены на или в окружной стенке каждого модуля, как объяснялось ранее. Для модулей, которые позволяют формировать мозаику стены или потолка, как дополнительно обсуждается ниже, интерфейс межсоединений модулей может быть расположен в окружной стенке на каждой стороне модуля, где может быть размещен смежный модуль. В частности, для модулей, имеющих квадратный или прямоугольный контур, интерфейс межсоединений модулей может быть расположен на каждой из четырех сторон.

Интерфейс межсоединений модулей может в одном варианте осуществления включать в себя несколько, например, два гнезда, например, отверстия в боковой поверхности или в окружной стенке соответственного модуля. В установленной конфигурации, каждое из гнезд выровнено с соответствующим гнездом смежного модуля. Смежные модули могут быть соединены посредством соединительных элементов, например болтов, которые частично вставлены в выровненные гнезда смежных модулей. Интерфейсы межсоединений модулей, а также соединительные элементы предпочтительно спроектированы и рассчитаны таким образом, чтобы поглощать изгибающие усилия. Таким образом, не каждый и всякий модуль нужно отдельно устанавливать на стене или потолке, как упоминалось выше, но некоторые модули могут поддерживаться соседними или смежными модулями. Например, может быть достаточным непосредственно монтировать каждый второй модуль в линии модулей на стене или потолке. Если это целесообразно, интерфейсы межсоединений модулей могут включать в себя механический блокирующий механизм.

В варианте осуществления, каждый из модулей имеет контур, в частности идентичный контур, который позволяет формировать мозаику стены или потолка посредством нескольких модулей. В конкретном варианте осуществления, каждый из модулей имеет контур, соответствующий равнобедренному треугольнику, прямоугольнику, квадрату или правильному шестиугольнику. Контур, который обеспечивает возможность формирования мозаики, является предпочтительным с точки зрения дизайна и эстетики, поскольку позволяет размещать модули таким образом, что их соответствующие передние стороны формируют, в комбинации, общую и непрерывную переднюю сторону осветительной системы. Следует отметить, что упомянутые примерные контура не являются существенными. Вместо этого, могут быть использованы другие и более сложные геометрии контуров, которые известны, например, для мозаичных элементов.

В типовом варианте осуществления, каждая сторона модуля, которая включает в себя интерфейс межсоединений модулей, также включает в себя разъем интерфейса распределения мощности в случае главного модуля или разъем интерфейса приема мощности в случае подчиненного модуля. Кроме того, каждая такая сторона предпочтительно включает в себя разъем интерфейса связи в вариантах осуществления, где предусмотрены отдельные разъемы интерфейса связи.

Выражение "шаблон (паттерн) освещения" относится к управлению осветительными элементами конкретного модуля в зависимости от времени. Шаблон освещения может включать в себя информацию касательно активации/деактивации (т.е. включения и выключения) осветительных элементов, яркости и цветовой температуры (как определяется управлением одиночными LED 4-цветного LED, как упомянуто выше). Выражения "сохранение", "передача" или "прием" употребляются в контексте шаблонов освеще-

ния, и их следует понимать, как сохранение, передачу или прием соответственной информации управления и/или параметров управления. Примерами шаблонов освещения являются, например, шаблоны мерцания, случайные шаблоны (включая как яркость, так и цветовую температуру), шаблон с возрастающей и снижающейся яркостью или движущиеся световые шаблоны.

Шаблон освещения может быть бесконечным шаблоном освещения. Бесконечный шаблон освещения, как только запущен, выполняется непрерывным или бесконечным способом до тех пор, пока он не будет явно остановлен, например, посредством соответствующей команды остановки. В качестве альтернативы, шаблон освещения может представлять собой однократно исполняемый шаблон освещения. Однократно исполняемый шаблон освещения является шаблоном освещения, который, в ответ на соответственную команду запуска, исполняется только один раз и исполняется снова только при новой соответственной команде запуска.

Шаблон освещения может быть предварительно определенным и предварительно сохраненным шаблоном освещения, который легко предоставляется вместе с модулями. Альтернативно или дополнительно, шаблон освещения может представлять собой определяемый пользователем шаблон освещения, который вводится через пользовательский интерфейс, и/или удаленно генерируемый шаблон освещения, который принимается от удаленного устройства через интерфейс связи с удаленным устройством, как объяснено ниже.

В соответствии с настоящим изобретением, каждый модуль сконфигурирован, чтобы хранить по меньшей мере соответственный активный шаблон освещения и автономно исполнять соответственный активный шаблон освещения при приеме соответственной команды запуска. Таким образом, при работе осветительной системы, требуется лишь минимум операций межмодульной связи, по существу независимо от общего количества осветительных модулей и сложности отдельных шаблонов освещения. Выражение "автономное исполнение" относится к каждому осветительному модулю, не требуя дополнительных данных для исполнения соответственного активного шаблона освещения. Активный шаблон освещения, который хранится блоком управления каждого модуля, может быть одинаковым или различным для некоторых или всех модулей.

Освещение помещения запускается главным модулем, генерирующим команду запуска, в частности, начальной команды запуска, как упомянуто выше, для по меньшей мере одного модуля, в ответ на которую соответственный модуль исполняет свою активную последовательность освещения. Опционально, главный модуль может генерировать соответственные команды запуска для некоторых или всех модулей в один и тот же момент времени и/или с относительной временной задержкой. Следует отметить, что, касательно исполнения шаблонов освещения в общем и, в частности, соответственного активного шаблона освещения, главный модуль сконфигурирован, чтобы действовать таким же образом, как подчиненные модули. Соответственно, главный модуль сконфигурирован, чтобы исполнять свой активный шаблон освещения в ответ на соответственную команду запуска. Такая команда запуска для главного модуля может генерироваться блоком управления главного модуля. Однако, как обсуждается ниже более подробно, подчиненные модули или их блоки управления также могут быть сконфигурированы, чтобы генерировать команды запуска для дополнительных подчиненных модулей, а также главного модуля.

В варианте осуществления, главный модуль дополнительно сконфигурирован, чтобы генерировать команду остановки. Такая команда остановки может представлять собой либо специальную команду остановки для конкретного модуля или нескольких модулей, либо глобальную команду остановки для всех модулей. В ответ на соответственную команду остановки, модуль останавливает или прекращает исполнение своего соответственного активного шаблона освещения. Команда остановки, в частности глобальная команда остановки, может, в частности, использоваться для окончания освещения помещения, в котором установлена осветительная система.

В конкретном варианте осуществления, с локальным пользовательским интерфейсом, локальный пользовательский интерфейс выполнен подвижным, в частности, с возможностью поворота между развернутой конфигурацией и сложенной конфигурацией. Пользовательский интерфейс выступает из передней стороны главного модуля в развернутой конфигурации и располагается заподлицо с передней стороной главного модуля в сложенной конфигурации.

Такой подвижно сконфигурированный локальный пользовательский интерфейс является предпочтительным в отношении как занимаемого пространства, так и дизайна/эстетики. В сложенной конфигурации, локальный пользовательский интерфейс просто формирует часть передней стороны главного модуля и может виртуально "исчезать". В развернутой конфигурации, такой локальный пользовательский интерфейс обеспечивает достаточное пространство для всех желательных элементов ввода/вывода, таких как дисплей, кнопки и/или сенсорный экран.

В зависимости от шаблона, в котором расположены осветительные элементы, один или более осветительных элементов главного модуля могут быть интегрированы в локальный пользовательский интерфейс. Эти осветительные элементы видны вместе с другими осветительными элементами главного модуля в сложенной конфигурации.

В альтернативном варианте осуществления, локальный пользовательский интерфейс интегрирован

в главный модуль неподвижным образом. В этом варианте осуществления, пользовательский интерфейс может быть установлен сзади по отношению к передней стороне главного модуля, и передняя стенка главного модуля сама выполнена поворотной или съемной, например, с помощью управляемого пользователем самофиксирующегося или защелкивающегося соединения. Если передняя стенка удалена или развернута от корпуса главного модуля, локальный пользовательский интерфейс является соответственно доступным, в то время как в противном случае он скрыт и оптически исчезает.

В варианте осуществления, главный модуль включает в себя интерфейс связи с удаленным устройством. Главный модуль может быть сконфигурирован, чтобы принимать по меньшей мере один шаблон освещения посредством интерфейса связи с удаленным устройством. Такие дистанционно генерируемые шаблоны освещения могут служить как активный шаблон освещения и/или доступный шаблон освещения, как дополнительно поясняется ниже. Интерфейс связи с удаленным устройством может составлять часть или быть операционно связанным с блоком управления главного модуля.

Интерфейс связи с удаленным устройством может быть отдельным или интегральным и/или идентичным с интерфейсом связи с устройством дистанционного управления, как пояснялось ранее. Через интерфейс связи с удаленным устройством, новые шаблоны освещения могут переноситься в осветительную систему удобным образом. Интерфейс связи с удаленным устройством может, например, представлять собой или включать в себя интерфейс WLAN и/или LAN. Таким образом, шаблон освещения может, например, приобретаться у поставщика осветительной системы и непосредственно передаваться в осветительную систему поставщиком как дистанционно генерируемый шаблон освещения.

В варианте осуществления, главный модуль включает в себя несколько датчиков, причем каждый из датчиков сконфигурирован для обеспечения соответствующего сигнала датчика в зависимости от по меньшей мере одного параметра окружающей среды. Главный модуль может быть сконфигурирован, чтобы управлять работой осветительных элементов по меньшей мере одного модуля из числа модулей в зависимости от количества сигналов датчиков.

Такой датчик может включать в себя, например, датчики климата помещения, такие как датчик комнатной температуры, датчик влажности и, кроме того, например, датчик кислорода и/или датчик гидроксида углерода и/или фотодатчик или датчик света. Управление работой осветительных элементов в зависимости от сигналов таких датчиков позволяет дополнительно использовать осветительную систему для контроля и индикации релевантных условий окружающей среды. Блок управления главного модуля, в частности, может быть сконфигурирован, чтобы непрерывно или периодически сравнивать сигналы одного или более датчиков с соответствующими пороговыми значениями и управлять осветительными элементами, чтобы обеспечивать оптическое оповещение или предупреждение в случае превышения порогового значения. Главный модуль дополнительно может быть сконфигурирован, чтобы передавать информацию, как определено одним или более датчиками, такую как значения измерений, оповещения и/или предупреждения, на удаленное устройство, например, смартфон.

Управление осветительными элементами в зависимости от сигналов датчиков, а также обеспечение оповещений или предупреждений в зависимости от сигналов датчиков может предпочтительно конфигурироваться, параметризоваться и/или активироваться или деактивироваться через пользовательский интерфейс и/или через удаленное устройство, как упомянуто выше. Кроме того, один или более датчиков, в частности, датчик света, могут управлять включением и выключением краевых осветительных элементов, как поясняется ниже. В других вариантах осуществления, один или более датчиков, как пояснено ранее, могут быть расположены в подчиненных модулях.

В варианте осуществления, каждый модуль сконфигурирован, чтобы хранить несколько соответствующих доступных шаблонов освещения. Главный модуль может быть сконфигурирован, чтобы генерировать соответствующую команду выбора для каждого модуля. Каждый модуль сконфигурирован, чтобы выбирать любой из соответствующих доступных шаблонов освещения в качестве соответствующего активного шаблона освещения в ответ на соответствующую команду выбора.

Каждый из модулей, хранящий несколько доступных шаблонов освещения, позволяет гибко использовать и изменять шаблоны освещения удобным способом с минимальными попытками связи между модулями. Такие доступные шаблоны освещения могут быть предварительно установленными, могут представлять собой определяемые пользователем шаблоны освещения и/или могут представлять собой дистанционно генерируемые шаблоны освещения. В типовых вариантах осуществления, все модули хранят те же самые доступные шаблоны освещения. Однако, в качестве альтернативы, различные модули могут хранить различные доступные шаблоны освещения.

В варианте осуществления, осветительная система сконфигурирована для передачи шаблонов освещения от главного модуля к нескольким подчиненным модулям. Шаблоны освещения могут предпочтительно передаваться через интерфейсы связи с модулями главного модуля и подчиненных модулей. Передаваемый шаблон освещения может представлять собой, например, определяемый пользователем шаблон освещения, который вводится через пользовательский интерфейс, или дистанционно генерируемый шаблон освещения. Таким образом, шаблоны освещения могут распределяться от главного модуля на подчиненные модули. Осветительная система может быть сконфигурирована для распределения шаблонов освещения на конкретный подчиненный модуль, несколько подчиненных модулей или все подчи-

ненные модули.

В вариантах осуществления, где каждый из подчиненных модулей конфигурируется, чтобы хранить не несколько доступных шаблонов освещения, а только один шаблон освещения, а именно, соответственный активный шаблон освещения, передача шаблонов освещения от главного модуля к подчиненным модулям обеспечивает возможность изменения шаблонов освещения.

В варианте осуществления, каждый из подчиненных модулей сконфигурирован, чтобы генерировать соответственную команду запуска для по меньшей мере одного дополнительного модуля. Обычно, по меньшей мере один дополнительный модуль может быть любым модулем или группой модулей, включая главный модуль. Этот вид варианта осуществления особенно предпочтителен в контексте мета-шаблонов освещения, как поясняется ниже. Мета-шаблон освещения представляет собой шаблон освещения, который исполняется одновременно или последовательно несколькими различными модулями. Типично, активные шаблоны освещения представляют собой однократно исполняемые шаблоны освещения. В качестве примера, однократно исполняемый шаблон освещения, который исполняется модулем как активный шаблон освещения, может представлять собой шаблон освещения бегущего света, который включает в себя последовательное управление осветительными элементами соответственного модуля таким образом, что бегущий свет перемещается от одного конца, например левого конца модуля, к противоположному концу, например правому концу соответственного модуля. В предположении нескольких модулей, которые расположены в ряд, соответственный мета-шаблон освещения бегущего света может включать в себя бегущий свет, движущийся с левой стороны крайнего левого модуля к правой стороне крайнего правого модуля. Для того чтобы исполнять такой мета-шаблон освещения бегущего света скоординированным и синхронизированным образом, каждый модуль может, при завершении исполнения своего шаблона освещения бегущего света, генерировать команду запуска для своего соответственного соседнего модуля справа. С помощью крайнего правого модуля, генерирующего команду запуска для крайнего левого модуля, мета-шаблон освещения бегущего света может исполняться как бесконечный шаблон освещения или бесконечным образом, будучи составленным из исполнений отдельными модулями однократно исполняемых шаблонов освещения. Мета-шаблон освещения может быть и, как правило, является, соответственно, бесконечным шаблоном освещения, в то время как активные шаблоны освещения отдельных модулей являются, как таковые, однократно исполняемыми шаблонами освещения. Предпочтительно, исполнение активного шаблона освещения главным модулем может также запускаться командой запуска, которая генерируется подчиненным модулем.

Подчиненный модуль может быть сконфигурирован, чтобы генерировать команду запуска для одного, множества или всех дополнительных модулей. Как правило, команда запуска может генерироваться модулем в зависимости от исполнения активного шаблона освещения соответственного модуля, в частности, в конкретный момент времени исполнения активного шаблона освещения соответственным модулем. Момент времени или несколько моментов времени, в которые генерируются команды запуска для по меньшей мере одного дополнительного модуля, могут формировать часть шаблона освещения.

В варианте осуществления, каждый модуль сконфигурирован, чтобы хранить соответственный уникальный идентификатор модуля и передавать соответственный уникальный идентификатор модуля на по меньшей мере один дополнительный модуль из числа модулей. Уникальные идентификаторы модулей предпочтительны для обмена информацией между выбранными модулями, например, при передаче команд запуска и/или остановки или передаче шаблонов освещения, как пояснялось ранее.

В варианте осуществления, блок управления главного модуля сконфигурирован, чтобы хранить карту размещения, при этом карта размещения отражает положение каждого модуля относительно каждого другого модуля. Локальный пользовательский интерфейс и/или удаленный пользовательский интерфейс, как пояснялось ранее, могут быть сконфигурированы для ввода карты размещения, например, посредством сенсорного экрана, и/или карта размещения может быть получена от другого удаленного устройства, как пояснялось ранее. Отдельные модули могут быть идентифицированы, например, посредством их соответственных идентификаторов модулей, как пояснялось ранее. Карта размещения является предпочтительной, в частности, при исполнении мета-шаблонов освещения, как пояснялось ранее. В особенно предпочтительном варианте осуществления, главный модуль сконфигурирован, чтобы передавать карту размещения на каждый из подчиненных модулей, и подчиненные модули сконфигурированы, чтобы принимать и сохранять карту размещения. При данном мета-шаблоне освещения осветительная система может быть сконфигурирована, чтобы автоматически определять тайминг команд запуска для каждого модуля на основе положения модулей или их позиционного соотношения.

Опционально, один, несколько или все модули могут дополнительно включать в себя точечный осветительный элемент, который может быть расположен, например, в центральной области соответственного модуля. Такой точечный осветительный элемент может быть более мощным, чем другие осветительные элементы. Точечные осветительные элементы особенно полезны, чтобы обеспечивать дополнительное освещение помещения по требованию. В вариантах осуществления, где один, несколько или все модули включают в себя точечный осветительный элемент, такие точечные осветительные элементы могут включаться и выключаться по отдельности и/или в комбинации через пользовательский интерфейс. В варианте осуществления, включение и выключение точечных осветительных элементов возмож-

но только во включенном состоянии осветительной системы, как пояснялось ранее. Однако, в альтернативных вариантах осуществления, включение и выключение осветительных элементов является независимым от рабочего состояния осветительной системы.

Дополнительно, опционально, модули могут включать в себя один или более краевых осветительных элементов. Краевой осветительный элемент может быть предусмотрен вдоль края модуля, в частности, края на передней стороне соответствующего модуля, чтобы подсвечивать или освещать край. Краевые осветительные элементы предпочтительно обеспечены на свободных краях самых внешних модулей в смонтированной конфигурации. В зависимости от конкретного шаблона, в котором упорядочены данное число модулей, краевые осветительные элементы могут быть предусмотрены вдоль одного или более краев. Краевые осветительные элементы могут активироваться и деактивироваться, соответственно, включаться и выключаться, подобно точечным осветительным элементам и независимо от исполнения шаблонов освещения. Кроме того, краевые осветительные элементы могут включаться и выключаться путем временного управления и/или управления посредством одного или более датчиков, например датчика света.

Краткое описание чертежей

- Фиг. 1 показывает схематичное представление варианта осуществления осветительной системы;
- фиг. 2 показывает блок-схему варианта осуществления главного модуля;
- фиг. 3 показывает блок-схему варианта осуществления подчиненного модуля;
- фиг. 4 показывает схематичный вид спереди варианта осуществления модуля;
- фиг. 5 показывает примерную компоновку главного модуля и нескольких подчиненных модулей в схематичном представлении;
- фиг. 6 показывает другую примерную компоновку главного модуля и нескольких подчиненных модулей в схематичном представлении;
- фиг. 7 показывает другую примерную компоновку главного модуля и нескольких подчиненных модулей в схематичном представлении;
- фиг. 8 показывает схематичное представление главного модуля в развернутой конфигурации в соответствии с изобретением;
- фиг. 9 показывает схематичное представление подчиненного модуля в соответствии с изобретением;
- фиг. 10 показывает покомпонентное представление главного модуля в соответствии с фиг. 8.

Описание вариантов осуществления

Фиг. 1 показывает схематичное представление осветительной системы 1, включающей в себя несколько модулей 2 в примерной компоновке. Показанная компоновка включает в себя один главный модуль 2.1 и шесть подчиненных модулей 2.2. Эта компоновка выбрана только с целью иллюстрации. Возможна любая настраиваемая компоновка или шаблон (паттерн) и любое количество модулей 2. Каждый из показанных модулей 2 включает в себя установочный интерфейс 3, который сконфигурирован для установки соответствующего модуля 2 на стене или потолке. Каждый из модулей 2 дополнительно включает в себя блок 4 управления, который сконфигурирован в соответствии с любым вариантом осуществления, как раскрыто в общем описании выше. Показанные модули 2, кроме того, включают в себя множество осветительных элементов 6 в операционной связи с блоком 4 управления соответствующего модуля 2, при этом осветительные элементы 6 реализованы в виде 4-цветных LED. Главный модуль 2.1 включает в себя блок 7 питания, который сконфигурирован, чтобы соединяться с внешним источником электропитания, в частности с сетевым напряжением. Показанные модули 2 являются конструктивно обособленными и различными. Они расположены рядом и соединены друг с другом в установленной или рабочей конфигурации. Модули 2 соединены друг с другом, чтобы сформировать показанную компоновку с помощью нескольких интерфейсов 2.3 механических межсоединений модулей, которые сконфигурированы, чтобы механически соединять соответствующий модуль 2 со смежным модулем 2. Главный модуль 2.1 блока 7 питания дополнительно включает в себя интерфейс распределения мощности с четырьмя разъемами интерфейса распределения мощности на его четырех сторонах. Кроме того, каждый из подчиненных модулей 2.2 включает в себя интерфейс приема мощности с четырьмя разъемами интерфейса приема мощности на четырех сторонах. Каждый разъем интерфейса приема мощности сконфигурирован для соединения с разъемом интерфейса распределения мощности главного модуля 2.1, если соответствующий подчиненный модуль 2.2 является смежным с главным модулем, или альтернативно с разъемом интерфейса приема мощности смежного подчиненного модуля. Следует отметить, что в показанной конфигурации только два из четырех разъемов интерфейса распределения мощности в каждом случае соединены с разъемом интерфейса приема мощности смежного подчиненного модуля 2.2 (а именно, справа и внизу главного модуля 2.1), в то время как разъемы интерфейса распределения мощности на левой и верхней стороне остаются несоединенными в показанной конфигурации. Аналогичным образом, разъемы интерфейса приема мощности на свободных сторонах главных модулей 2.2 остаются несвязанными.

Фиг. 2 и 3 показывают блок-схему варианта осуществления главного модуля 2.1, фиг. 2, и подчиненного модуля 2.2, фиг. 3, в соответствии с изобретением. Например, главный модуль 2.1 и подчиненные модули 2.2, показанные на фиг. 1 могут быть сконструированы в соответствии с фиг. 2 и фиг. 3.

Каждый из показанных модулей 2.1,2.2 включает в себя установочный интерфейс 3 для установки соответственного модуля 2 на стене или потолке. Кроме того, главный модуль 2.1, а также каждый подчиненный модуль 2.2 содержат соответственный блок 4 управления, при этом, однако, блок 4 управления главного модуля 2.1 сконфигурирован, чтобы работать по-разному и обеспечивать дополнительную функциональность по сравнению с блоком 4 управления подчиненного модуля 2.2, как пояснено выше в общем описании. Каждый из модулей 2.1, 2.2 дополнительно включает в себя интерфейс 5 связи с модулями, операционно связанный с блоком 4 управления соответственного модуля. Интерфейсы 5 связи с модулями могут быть выделенными интерфейсами проводной связи с соответствующими разъемами, могут быть интерфейсами беспроводной связи или быть интегральными с источником питания и распределением мощности, как пояснено выше в общем описании, а также ниже. Каждый из модулей 2.1, 2.2 дополнительно включает в себя множество осветительных элементов 6, которые операционно связаны и управляются блоком 4 управления соответственного модуля.

Главный модуль 2.1 дополнительно включает в себя блок 7 питания, который сконфигурирован, чтобы соединиться с внешним источником электропитания и включает в себя входной разъем 7.2 питания. Входной разъем 7.2 питания, как правило, может быть сконструирован таким же способом, как известно для ламп или осветительных систем, устанавливаемых на стене или потолке, и включает в себя, например, винтовые клеммы для электрического соединения с источником сетевого напряжения. Показанный блок 7 питания включает в себя интерфейс 7.1 распределения мощности, а подчиненный модуль 2.2 включает в себя интерфейс 2.2.1 приема мощности. Интерфейс 2.2.1 приема мощности подчиненного модуля 2.2 включает в себя несколько разъемов 2.2.1.1 интерфейса приема мощности, которые сконфигурированы для альтернативного соединения с интерфейсом 7.1 распределения мощности, в частности, разъемом 7.1.1 интерфейса распределения мощности главного модуля 2.1 или разъемом 2.2.1.1 интерфейса приема мощности другого подчиненного модуля.

В зависимости от варианта осуществления, блок 7 питания содержит либо центральный сетевой адаптер 7.1.2, который сконфигурирован, чтобы преобразовывать или конвертировать сетевое напряжение для использования модулями 2.1, 2.2, как общеизвестно в данной области техники. Центральный сетевой адаптер 7.1.2 может, в частности, обеспечивать на своей выходной стороне более низкое напряжение, например, 12 В или 24 В, либо как переменное (AC), либо постоянное (DC) напряжение. В таком варианте осуществления, выходная сторона центрального сетевого адаптера 7.1.2 соединена с интерфейсом 7.1 распределения мощности. Центральный сетевой адаптер 7.1.2 такого варианта осуществления конфигурируется и рассчитывается так, чтобы обеспечить питание главного модуля 2.1 и подчиненных модулей 2.2. В таком варианте осуществления, интерфейс 7.1 распределения мощности и, соответственно, разъемы 7.1.1 интерфейса распределения мощности главного модуля 2.1, а также интерфейсы 2.2.1 приема мощности и, соответственно, разъемы 2.2.1.1 интерфейса приема мощности подчиненных модулей 2.2 проектируются в соответствии с выходом центрального сетевого адаптера 7.1.2 главного модуля 2.1.

Альтернативно, интерфейс 7.1 распределения мощности непосредственно электрически соединяется с внешним источником питания, и каждый из модулей питается электрической мощностью, предоставляемой внешним источником питания или сетевым источником питания. В таком варианте осуществления, главный модуль 2.1, а также подчиненные модули 2.2, включают в себя отдельный локальный сетевой адаптер 8. Такой локальный сетевой адаптер 8 может быть спроектирован таким же образом, как пояснено ранее в контексте центрального сетевого адаптера 7.1.2, но обычно конфигурируется и рассчитывается так, чтобы питать только соответственный модуль 2.1, 2.2. В таком варианте осуществления, интерфейс 7.1 распределения мощности и, соответственно, разъемы 7.1.1 интерфейса распределения мощности главного модуля 2.1, а также интерфейсы 2.2.1 приема мощности и, соответственно, разъемы 2.2.1.1 интерфейса приема мощности подчиненных модулей 2.2 проектируются на сетевое напряжение.

Главный модуль 2.1 дополнительно включает в себя локальный пользовательский интерфейс 2.1.1 в операционной связи с блоком 4 управления главного модуля 2.1. В показанном варианте осуществления, блок 4 управления главного модуля 2.1 также сконфигурирован для операционной связи с удаленным пользовательским интерфейсом 2.1.2 через локальный пользовательский интерфейс 2.1.1 и/или удаленный пользовательский интерфейс 2.1.2. Блок 4 управления главного модуля 2.1 может управляться, чтобы генерировать начальную команду запуска, тем самым переключая осветительную систему 1 для включения и выключения соответственно между активированным состоянием и деактивированным состоянием осветительной системы, программируя или вводя новые шаблоны освещения, выбирая активные шаблоны освещения из числа доступных шаблонов освещения, и тому подобное. В показанном варианте осуществления, главный модуль 2.1 также включает в себя опциональный интерфейс 2.1.4 связи с удаленным устройством, например, для приема шаблонов освещения от удаленного устройства, например сервера, и/или приема обновлений прошивки или программного обеспечения и т.п.

Для связи с удаленным пользовательским интерфейсом 2.1.2, главный модуль 2.1 включает в себя интерфейс 2.1.3 связи с устройством дистанционного управления, который может быть спроектирован как интерфейс 2.1.3 беспроводной связи с устройством дистанционного управления, который операционно связан с блоком 4 управления главного модуля 2.1 и может включать в себя, например, один или

более из интерфейса Bluetooth, интерфейса WLAN и/или интерфейса ZigBee. Интерфейс 2.1.4 связи с удаленным устройством может быть отдельным от интерфейса 2.1.3 связи с устройством дистанционного управления или может быть частично или полностью интегральным с ним, то есть, один и тот же интерфейс может служить как интерфейс 2.1.3 связи с устройством дистанционного управления и интерфейс 2.1.4 связи с удаленным устройством 4.

Интерфейс 5 связи с модулями каждого модуля 2 сконфигурирован для связи и обмена данными с другими модулями 2. Обычно, интерфейс 5 связи с модулями каждого модуля 2 сконфигурирован для связи или обмена данными с каждым дополнительным модулем 2.

Показанный главный модуль 2.1 дополнительно включает в себя несколько датчиков 9, сконфигурированных для обеспечения соответственного сигнала датчика в зависимости от по меньшей мере одного параметра окружающей среды. Главный модуль 2.1 сконфигурирован, чтобы управлять работой осветительных элементов 6 по меньшей мере одного модуля 2 из числа модулей 2 в зависимости от количества сигналов датчиков, как поясняется более подробно в общем описании.

Блок 4 управления каждого модуля 2 представляет собой в общем полупроводниковую схему, которая обычно включает в себя один или более программируемых компонентов, таких как микроконтроллеры, выполняющие соответствующий код, и/или специализированную схему, как более подробно описано в общем описании. Дополнительные электронные компоненты и модули, например датчики 9, интерфейс 2.1.3 связи с устройством дистанционного управления и/или интерфейс 2.1.4 связи с удаленным устройством могут быть сформированы частично или полностью интегральным образом с блоком 4 управления.

Фиг. 4 показывает схематичный вид спереди модуля 2, который может представлять собой либо главный модуль 2.1, либо подчиненный модуль 2.2. Передняя поверхность 2.4 показанного модуля 2 обращена к помещению, в котором установлена осветительная система 1, или отстоит от стены или потолка, на которой установлен модуль 2. Общая форма показанных модулей 2 имеет форму диска с толщиной модулей 2 в типичном диапазоне от 20 мм до 100 мм, в то время как контур представляет собой квадрат и имеет длину кромки, например, 500 мм. Осветительные элементы 6 показанного модуля 2 включают в себя множество светоизлучающих диодов (LED), предпочтительно 4-цветных LED. Блок 4 управления каждого модуля 2, в общем, сконфигурирован, чтобы индивидуально управлять отдельными осветительными элементами 6 и отдельными цветами каждого осветительного элемента 6. Трубчатый установочный интерфейс 3 также виден на фиг. 4, но обычно он виден и доступен только после удаления передней стенки модуля 2.

Фиг. 5-7 показывают различные геометрические компоновки осветительной системы 1. Фиг. 5 показывает квадратную компоновку приведенных для примера девяти модулей 2. Каждый из модулей 2 показанной компоновки имеет идентичный контур, который позволяет располагать их рядом друг с другом, например контур 500 мм×500 мм. Показанная квадратная мозаика модулей 2 является предпочтительной с точки зрения дизайна и эстетики, поскольку позволяет размещать модули так, что внутренний модуль полностью окружен смежными модулями 2. Показанная компоновка модулей 2 формирует непрерывный шаблон и является предпочтительной для полного покрытия стены или потолка. Следует отметить, что показанный примерный контур не является существенным. Как уже упоминалось в общем описании, другие и более сложные геометрии контуров также могут быть использованы. Любой из девяти модулей 2 может быть главным модулем 2.1, в то время как другие модули являются подчиненными модулями 2.2.

Фиг. 6 показывает компоновку с общим числом приведенных для примера четырех модулей 2, которые расположены в ряд или вдоль линии. В качестве примера, крайний левый модуль является главным модулем 2.1, в то время как другие модули являются подчиненными модулями 2.2. Главный модуль 2.1, однако, может также иметь любое другое положение, которое является желательным и/или требуемым, например, ввиду положения внешнего источника питания, с компоновкой в соответствии с фиг. 6.

Фиг. 7 показывает перекрестную компоновку одного главного модуля 2.1 и 4 смежных подчиненных модулей 2.2. Эта компоновка показана, чтобы продемонстрировать то, что модули 2 не должны располагаться как квадрат, прямоугольник или в линию, но теоретически могут располагаться в любом желательном шаблоне. Дополнительно, в качестве примера, главный модуль 2.1 показан в центре, но может находиться в любом положении, как поясняется выше.

Фиг. 8 показывает вариант осуществления главного модуля 2.1 с локальным пользовательским интерфейсом 2.1.1 в развернутой конфигурации. Фиг. 9 показывает главный модуль 2.1 с локальным пользовательским интерфейсом 2.1.1 в сложенной конфигурации, также соответствующий подчиненному модулю 2.2. Кроме локального пользовательского интерфейса 2.1.1, следующее описание для главного модуля 2.1 соответственно также относится к подчиненному модулю, где не проводится конкретное различие.

Модуль ограничен вокруг рамой 2.6. В показанном варианте осуществления, рама 2.6 выполнена из экструдированных профилей и включает в себя интерфейсы 2.3 межсоединений модулей для соединения модулей 2 болтами друг с другом. В альтернативных конструкциях, рама 2.6 может быть, например, изготовлена путем механической обработки, например фрезерованием, может быть изготовлена формова-

нием, штамповкой, высечкой или т.п. Рама 2.6 имеет, например, четыре сегмента, которые определяют четыре стороны модуля и образуют, в комбинации, окружную стенку модуля. Показанный главный модуль 2.1 включает в себя несколько разъемов интерфейса распределения мощности, которые расположены на каждой стороне главного модуля 2.1. Для доступа к разъемам интерфейсов распределения мощности, в раме 2.6 предусмотрены соответствующие прорезы 2.9. Для подчиненных модулей, разъемы интерфейса приема мощности расположены таким же образом и в том же самом положении соответственного модуля. Когда электрическое соединение должно быть установлено между главным модулем 2.1 и смежным подчиненным модулем 2.2, соответствующий промежуточный соединительный элемент может быть включен между разъемами интерфейса распределения мощности и разъемами интерфейса приема мощности. То же самое применимо к электрическому соединению между разъемами интерфейса приема мощности смежных подчиненных модулей. В вариантах осуществления, где интерфейсы связи с модулями представляют собой проводные интерфейсы с разъемами интерфейса связи с выделенными разъемами интерфейса связи с модулями, такие разъемы интерфейса связи с модулями могут быть расположены, в общем, таким же образом и, например, могут быть доступны через те же прорезы 2.9 или отдельно.

Рама 2.6 каждого модуля дополнительно сконфигурирована, чтобы вмещать держатель 2.7 осветительных элементов (см. фиг. 10), на котором расположены осветительные элементы. Оба модуля 2 закрыты передней стенкой или передней панелью 2.8. В показанном варианте осуществления, передняя стенка 2.8 выполнена из прозрачного материала. Показанный главный модуль 2.1 включает в себя локальный пользовательский интерфейс 2.1.1, который выполнен с возможностью поворота. Локальный пользовательский интерфейс 2.1.1 выступает от передней поверхности 2.4 главного модуля 2.1 в показанной развернутой конфигурации (фиг. 8) и находится заподлицо с передней поверхностью 2.4 главного модуля 2.1 в сложенной конфигурации (фиг. 9). В этой конфигурации, видимый внешний вид главного модуля 2.1 обычно соответствует или идентичен подчиненному модулю.

Фиг. 10 показывает покомпонентный вид главного модуля 2.1 в соответствии с фиг. 8. Показанный главный модуль 2.1 выполнен как многослойная структура. В показанном варианте осуществления, главный модуль 2.1 включает в себя базовую пластину 2.5, которая выполнена из легкой строительной плиты. В показанном варианте осуществления, базовая пластина 2.5 выполнена как сотовая структура. Альтернативно, также возможны шкафная доска, древесно-волоконистая плита или комбинация тонкой доски и связанного с ней вспененного материала или тканей. Показанный главный модуль 2.1 ограничен вокруг рамой 2.6, которая в этом варианте осуществления выполнена из экструдированных профилей. Альтернативно, также возможна рама 2.6, изготовленная из других материалов, таких как листовая металл, композит или армированные композиты. Показанные интерфейсы 2.3 межсоединений модулей сконфигурированы, чтобы позиционировать соединительные элементы, в частности болты, которые частично вставлены в интерфейсы 2.3 межсоединений модулей и выровнены с интерфейсами 2.3 межсоединений модулей смежных модулей. В показанном варианте осуществления, передняя стенка 2.8 выполнена из прозрачного полимера. Например, возможны стекло, плексиглас или другие прозрачные материалы. Сборка главного модуля 2.1 выполняется с помощью центрального соединительного элемента, который размещен в установочном интерфейсе и соединяет между собой базовую пластину 2.5, держатель 2.7 осветительных элементов и покрывающую пластину 2.8 модуля 2, а также соединяет весь модуль 2 со стенкой или потолком, где он установлен. Кроме локального пользовательского интерфейса 2.1.1, конструкция и покомпонентное представление подчиненных модулей 2.2 в основном идентичны.

Ссылочные позиции.

- 1 - осветительная система;
- 2 - модуль;
- 2.1 - главный модуль;
- 2.1.1 - локальный пользовательский интерфейс;
- 2.1.2 - удаленный пользовательский интерфейс;
- 2.1.3 - интерфейс связи с устройством дистанционного управления;
- 2.1.4 - интерфейс связи с удаленным устройством;
- 2.2 - подчиненный модуль;
- 2.2.1 - интерфейс приема мощности;
- 2.2.1.1 - разъемы интерфейса приема мощности;
- 2.3 - интерфейс межсоединений модулей;
- 2.4 - передняя поверхность;
- 2.5 - базовая пластина;
- 2.6 - рама;
- 2.7 - держатель осветительных элементов;
- 2.8 - передняя стенка;
- 2.9 - прорезь;
- 3 - установочный интерфейс;
- 4 - блок управления;
- 5 - интерфейс связи с модулями;

- 6 - осветительные элементы;
- 7 - блок питания;
- 7.1 - интерфейс распределения мощности;
- 7.1.1 - разъемы интерфейса распределения мощности;
- 7.1.2 - центральный сетевой адаптер;
- 7.2 - входной разъем питания;
- 8 - отдельный локальный сетевой адаптер;
- 9 - датчики.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Осветительная система (1), включающая в себя несколько модулей (2), причем модули (2) включают в себя главный модуль (2.1) и несколько подчиненных модулей (2.2), причем каждый из модулей (2) включает в себя:

установочный интерфейс (3) для установки соответственного модуля (2) на стене или потолке, блок (4) управления, причем блок (4) управления в каждом случае сконфигурирован, чтобы хранить соответственный активный шаблон освещения соответственного модуля, при этом активный шаблон освещения представляет собой шаблон для управления осветительными элементами (6) соответственного модуля в зависимости от времени,

интерфейс (5) связи с модулями в операционной связи с блоком (4) управления соответственного модуля (2),

множество осветительных элементов (6) в операционной связи с блоком (4) управления соответственного модуля (2);

при этом главный модуль (2.1) включает в себя блок (7) питания, причем блок (7) питания сконфигурирован, чтобы соединяться с внешним источником электропитания, при этом блок (7) питания дополнительно включает в себя интерфейс (7.1) распределения мощности, причем каждый из подчиненных модулей (2.2) включает в себя интерфейс (2.2.1) приема мощности, сконфигурированный, чтобы электрически соединяться с интерфейсом (7.1) распределения мощности,

причем главный модуль (2.1) сконфигурирован, чтобы генерировать соответственную команду запуска для по меньшей мере одного модуля (2), и при этом каждый модуль (2) сконфигурирован, чтобы автономно исполнять активный шаблон освещения соответственного модуля (2) в ответ на соответственную команду запуска, и

причем каждый из подчиненных модулей (2.2) сконфигурирован, чтобы генерировать соответственную команду запуска для по меньшей мере одного дополнительного модуля (2), и

причем активный шаблон освещения может быть бесконечным шаблоном освещения и после запуска выполняется непрерывным или бесконечным образом,

причем главный модуль (2.1) включает в себя локальный пользовательский интерфейс (2.1.1) в операционной связи с блоком (4) управления главного модуля (2.1), и/или блок (4) управления главного модуля (2.1) сконфигурирован для операционного связывания с удаленным пользовательским интерфейсом (2.1.2).

2. Осветительная система (1) по п.1, причем главный модуль (2.1) включает в себя локальный пользовательский интерфейс (2.1.1), который выполнен подвижным, в частности с возможностью поворота, между развернутой конфигурацией и сложенной конфигурацией, причем локальный пользовательский интерфейс (2.1.1) выступает из передней поверхности (2.4) главного модуля (2.1) в развернутой конфигурации и находится заподлицо с передней поверхностью (2.4) главного модуля (2.1) в сложенной конфигурации.

3. Осветительная система (1) по одному из предыдущих пунктов, причем главный модуль (2.1) включает в себя интерфейс (2.1.4) связи с удаленным устройством, при этом главный модуль (2.1) сконфигурирован, чтобы принимать по меньшей мере один шаблон освещения через интерфейс (2.1) связи с удаленным устройством (2.1.4).

4. Осветительная система (1) по одному из предыдущих пунктов, причем главный модуль (2.1) включает в себя несколько датчиков (9), причем каждый из датчиков (9) сконфигурирован для обеспечения соответственного сигнала датчика в зависимости от по меньшей мере одного параметра окружающей среды, при этом главный модуль (2.1) сконфигурирован, чтобы управлять работой осветительных элементов (6) по меньшей мере одного модуля (2) из числа модулей (2) в зависимости от количества сигналов датчиков.

5. Осветительная система (1) по одному из предыдущих пунктов, причем каждый из модулей (2) сконфигурирован, чтобы хранить несколько соответственных доступных шаблонов освещения, причем главный модуль (2.1) сконфигурирован, чтобы генерировать соответственную команду выбора для каждого модуля (2), и при этом каждый модуль (2) сконфигурирован, чтобы выбирать любой из соответственных доступных шаблонов освещения как соответственный активный шаблон освещения в зависимости от соответственной команды выбора.

6. Осветительная система (1) по одному из предыдущих пунктов, причем осветительная система (1) сконфигурирована для передачи шаблонов освещения от главного модуля (2.1) на несколько подчиненных модулей (2.2).

7. Осветительная система (1) по одному из предыдущих пунктов, причем каждый модуль (2) сконфигурирован, чтобы хранить соответственный уникальный идентификатор модуля и передавать соответственный уникальный идентификатор модуля на по меньшей мере один дополнительный модуль (2) из числа модулей (2).

8. Осветительная система (1) по одному из предыдущих пунктов, причем блок (4) управления главного модуля (2.1) сконфигурирован, чтобы хранить карту размещения, причем карта размещения отражает положение каждого модуля (2) относительно каждого другого модуля (2).

9. Осветительная система (1) по одному из предыдущих пунктов, причем каждый из модулей (2) включает в себя несколько интерфейсов механических межсоединений модуля (2.3), при этом каждый из интерфейсов (2.3) механических межсоединений модулей сконфигурирован, чтобы механически соединять соответственный модуль (2) со смежным модулем (2).

10. Осветительная система (1) по одному из предыдущих пунктов, причем каждый из модулей (2) имеет контур, в частности идентичный контур, который позволяет формировать мозаику стены или потолка посредством нескольких модулей (2).

11. Осветительная система (1) по п.10, причем каждый из модулей (2) имеет контур, соответствующий равносоставленному треугольнику, прямоугольнику, квадрату или правильному шестиугольнику.

12. Осветительная система (1) по одному из предыдущих пунктов, причем модули (2) в каждом случае имеют по существу плоскую или планарную переднюю поверхность (2.4).

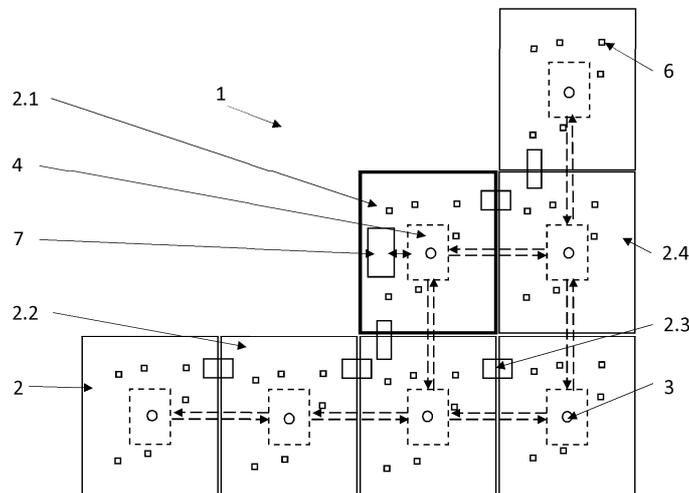
13. Осветительная система (1) по одному из предыдущих пунктов, причем интерфейс (7.1) распределения мощности включает в себя несколько разъемов (7.1.1) интерфейса распределения мощности, в частности несколько разъемов (7.1.1) интерфейса распределения мощности, размещенных на разных сторонах главного модуля (2.1), причем каждый из разъемов (7.1.1) интерфейса распределения мощности сконфигурирован для одновременного соединения с интерфейсом (2.2.1) приема мощности другого соответственного подчиненного модуля (2.2).

14. Осветительная система (1) по одному из предыдущих пунктов, причем интерфейс (2.2.1) приема мощности по меньшей мере нескольких из подчиненных модулей (2.2) включает в себя несколько разъемов (2.2.1.1) интерфейса приема мощности, в частности несколько разъемов (2.2.1.1) приема мощности, размещенных на разных сторонах соответственного подчиненного модуля (2.2), при этом каждый из разъемов (2.2.1.1) интерфейса приема мощности (2.2.1.1) сконфигурирован для альтернативного соединения с интерфейсом (7.1) распределения мощности, в частности разъемом (7.1.1) интерфейса распределения мощности или разъемом (2.2.1.1) интерфейса приема мощности дополнительного подчиненного модуля (2.2).

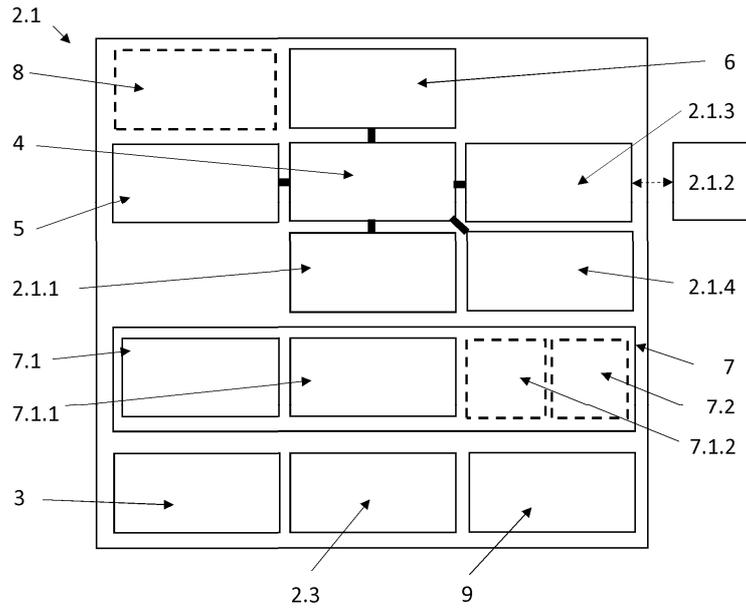
15. Осветительная система (1) по одному из предыдущих пунктов, в которой активный шаблон освещения может быть однократно исполняемым шаблоном освещения, который, в ответ на соответственную команду запуска, исполняется только один раз и исполняется снова только при новой соответственной команде запуска.

16. Главный модуль (2.1) для использования в осветительной системе (1) по одному из предыдущих пунктов.

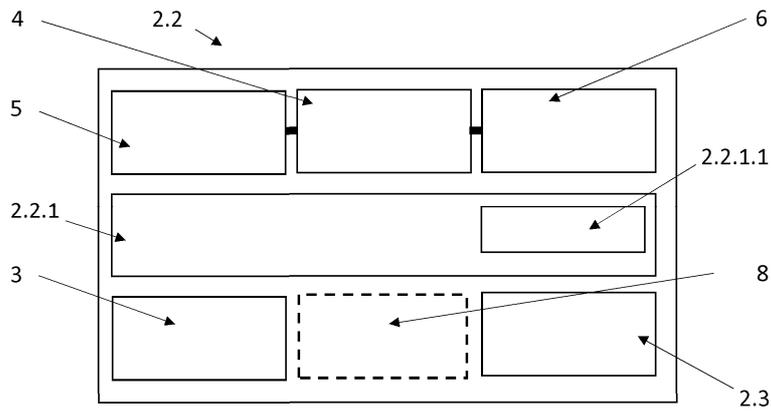
17. Подчиненный модуль (2.2) для использования в осветительной системе (1) по одному из пп.1-14.



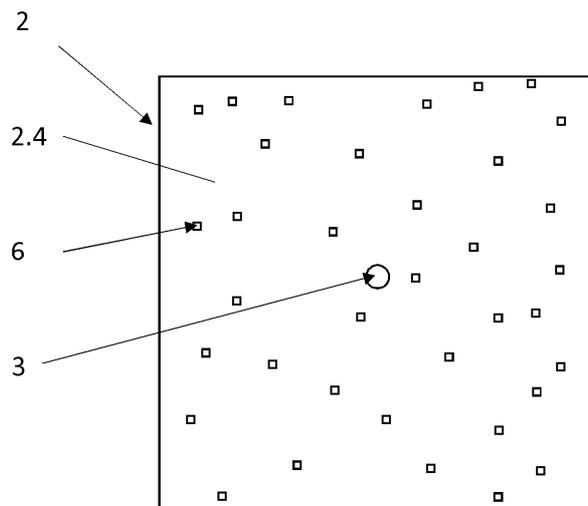
Фиг. 1



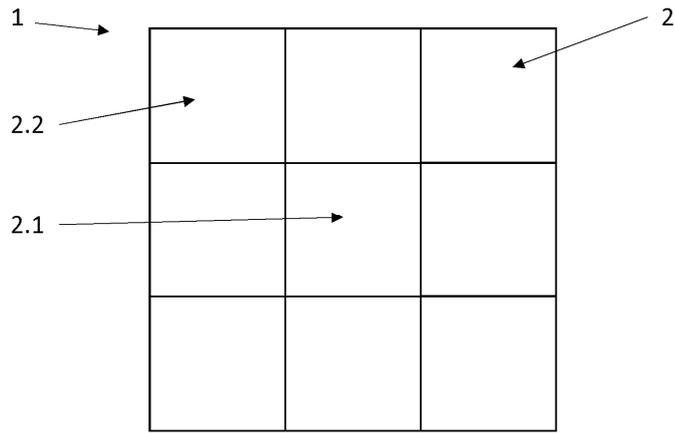
Фиг. 2



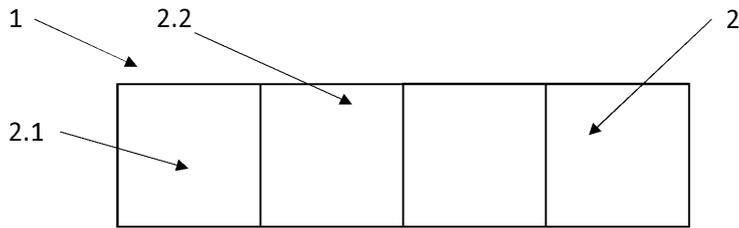
Фиг. 3



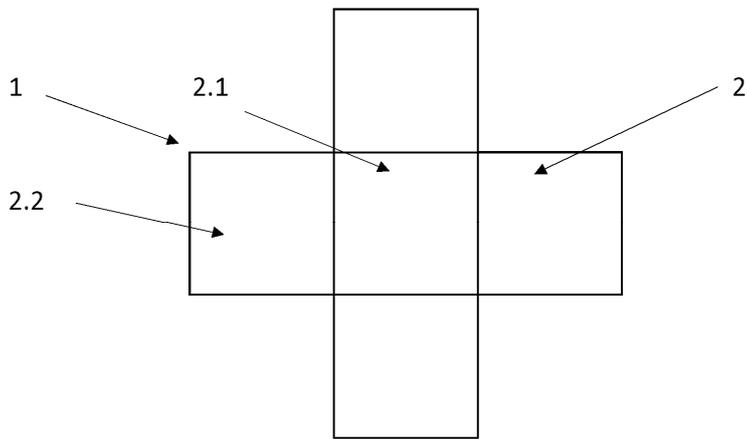
Фиг. 4



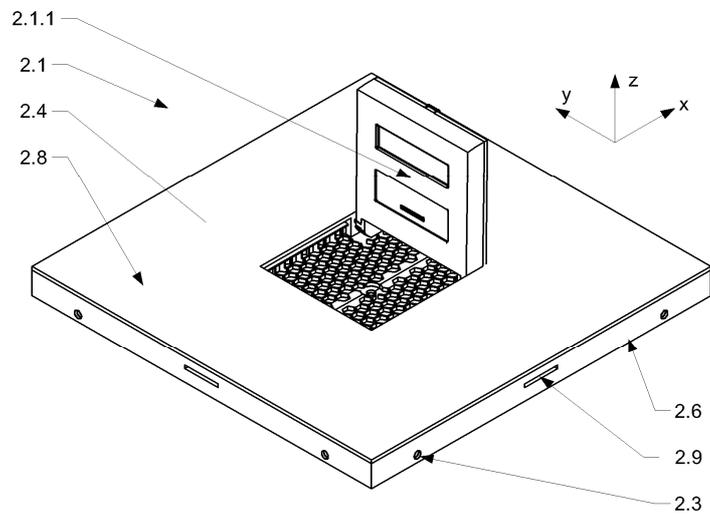
Фиг. 5



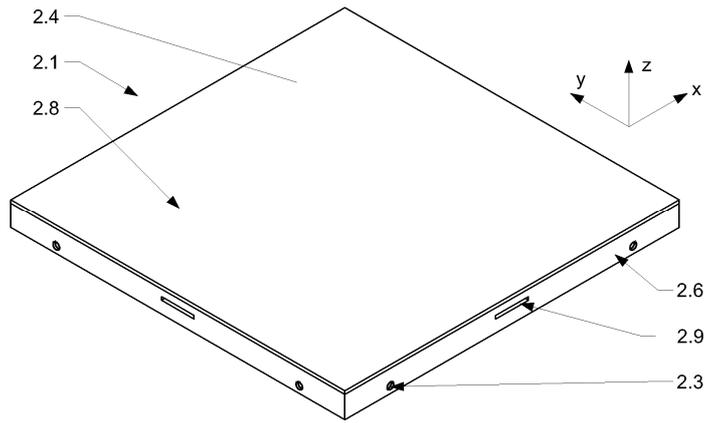
Фиг. 6



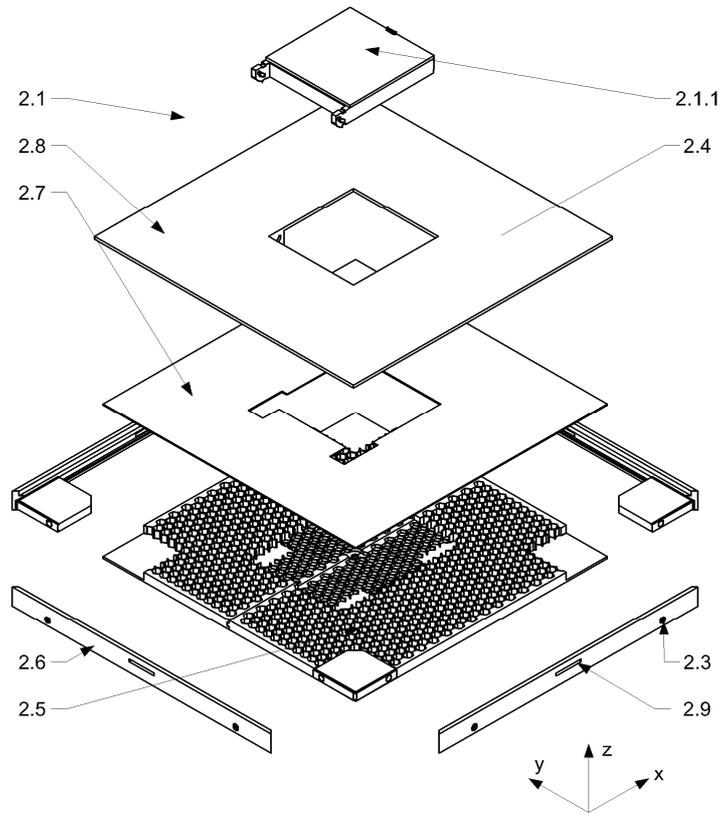
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



Фиг. 10

