



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*H05B 37/02 (2019.05)*

(21)(22) Заявка: 2017118271, 23.10.2015  
(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
23.10.2015  
Дата регистрации:  
26.11.2019  
Приоритет(ы):  
(30) Конвенционный приоритет:  
28.10.2014 EP 14190661.0  
(43) Дата публикации заявки: 29.11.2018 Бюл. № 34  
(45) Опубликовано: 26.11.2019 Бюл. № 33  
(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 29.05.2017  
(86) Заявка РСТ:  
EP 2015/074656 (23.10.2015)  
(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2016/066556 (06.05.2016)  
Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Большая Спасская, д. 25,  
строение 3, ООО "Юридическая фирма  
Городисский и Партнеры"

(72) Автор(ы):  
ДРАЙЕР Морис Херман Йохан (NL),  
АЛАРКОН-РИВЕРО Мануэль Эдуардо  
(NL),  
ВЕНДТ Маттиас (NL)  
(73) Патентообладатель(и):  
ФИЛИПС ЛАЙТИНГ ХОЛДИНГ Б.В. (NL)  
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: WO 2014018234 A1, 2014.01.30. US  
2011140612 A1, 2011.06.16. WO 2010100586 A2,  
2010.09.10. US 2013131882 A1, 2013.05.23. US  
8587225 B2, 2013.11.19. US 2012235579 A1,  
2012.09.20. US 8283874 B2, 2012.10.09. RU 104808  
U1, 2011.05.20.

## (54) СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ОСВЕЩЕНИЯ

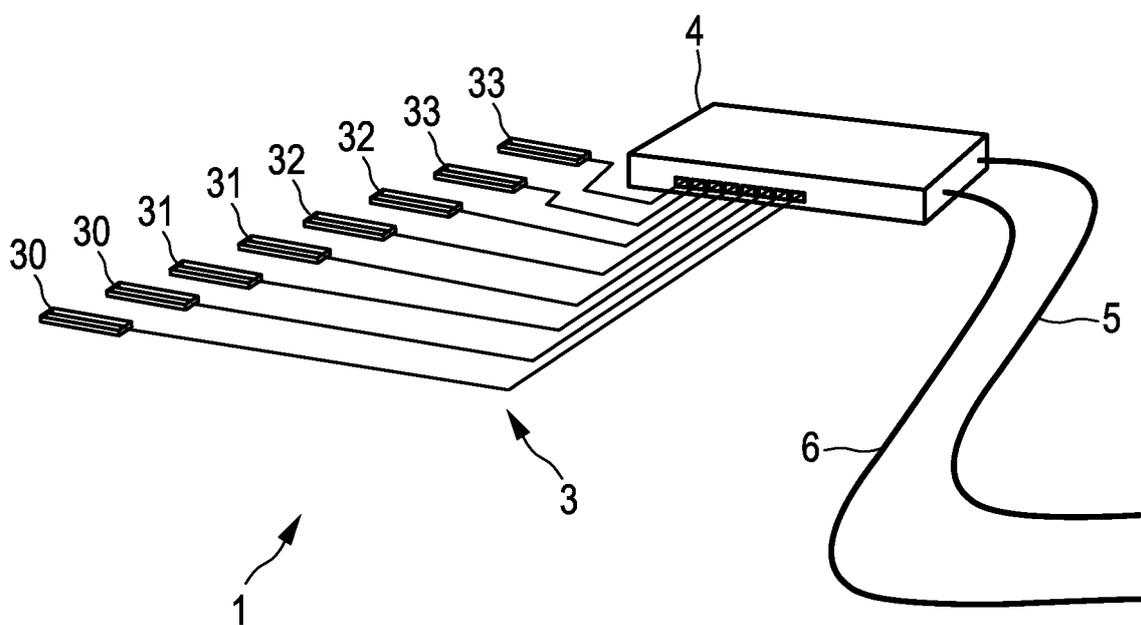
(57) Реферат:

Изобретение относится к системам управления освещением. Техническим результатом является предоставление системы управления для управления осветительными устройствами системы освещения, которая обеспечивает уменьшенную вероятность перегорания плавких предохранителей или повреждения элементов системы освещения. Результат достигается тем, что система (4) управления для управления осветительными устройствами (30, 31, 32, 33), принадлежащим разным зонам системы (1) освещения, предназначена для управления

осветительными устройствами в соответствии с командой на освещение, при этом система (4) управления задает требуемые уровни мощности в зависимости от информации о занятости, которая указывает степень занятости упомянутых зон таким образом, что разные осветительные устройства (30, 31, 32, 33) устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени, даже в случае, если поданная команда на освещение запрашивает установку осветительных устройств на их соответствующие требуемые уровни мощности по существу

одновременно. Это позволяет уменьшить, например, вероятность перегорания плавких предохранителей или повреждения элементов системы освещения, при этом, благодаря учету

информации о занятости, задержка установки осветительных устройств на их требуемые уровни мощности может быть незаметной или едва заметной. 4 н. и 9 з.п. ф-лы, 10 ил.



ФИГ. 1

RU 2707273 C2

RU 2707273 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*H05B 37/02 (2019.05)*

(21)(22) Application: **2017118271, 23.10.2015**

(24) Effective date for property rights:  
**23.10.2015**

Registration date:  
**26.11.2019**

Priority:

(30) Convention priority:  
**28.10.2014 EP 14190661.0**

(43) Application published: **29.11.2018 Bull. № 34**

(45) Date of publication: **26.11.2019 Bull. № 33**

(85) Commencement of national phase: **29.05.2017**

(86) PCT application:  
**EP 2015/074656 (23.10.2015)**

(87) PCT publication:  
**WO 2016/066556 (06.05.2016)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. Bolshaya Spasskaya, d. 25,  
stroenie 3, OOO "Yuridicheskaya firma  
Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**DRAAIJER, Maurice Herman Johan (NL),  
ALARCON-RIVERO, Manuel Eduardo (NL),  
WENDT, Matthias (NL)**

(73) Proprietor(s):

**PHILIPS LIGHTING HOLDING B.V. (NL)**

(54) **LIGHTING SYSTEM CONTROL SYSTEM**

(57) Abstract:

FIELD: lighting.

SUBSTANCE: invention relates to lighting control systems. Result is achieved due to that control system (4) for controlling lighting devices (30, 31, 32, 33) belonging to different zones of lighting system (1) is intended to control lighting devices in accordance with lighting command, wherein control system (4) sets required power levels depending on occupancy information, which indicates occupancy of said zones such that different lighting devices (30, 31, 32, 33) are set to their required power levels at different times, even in case the supplied illumination command requests installation of lighting devices at their respective

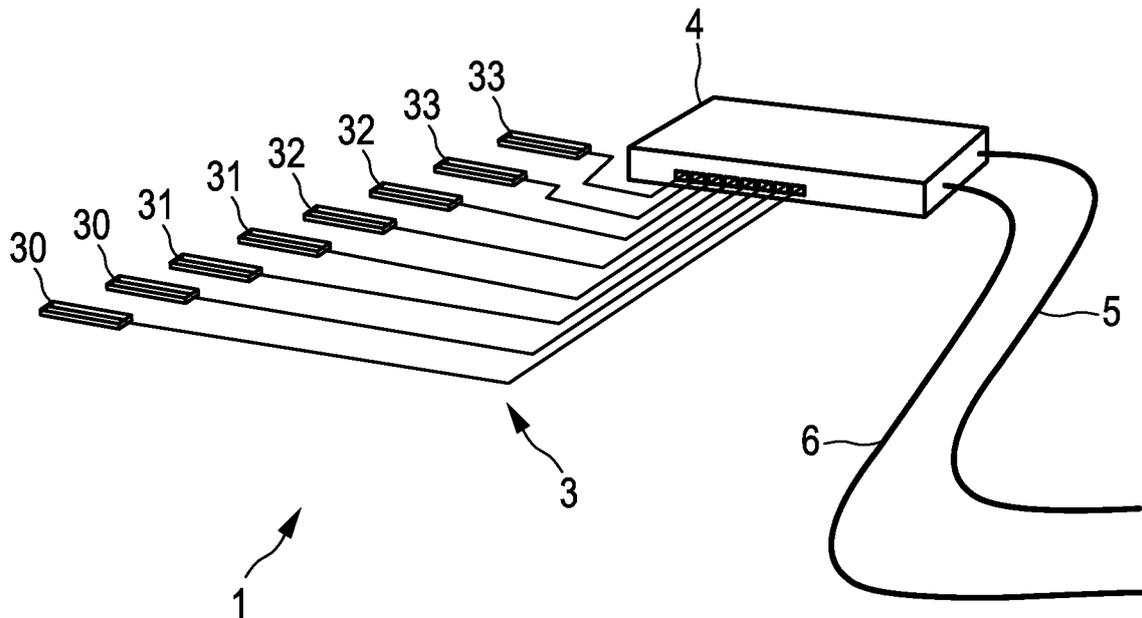
required power levels substantially simultaneously. This makes it possible to reduce, for example, probability of fuses blowing or damage to lighting system components, wherein, due to recording of occupancy information, delay of installation of lighting devices at their required power levels may be invisible or barely noticeable.

EFFECT: technical result is providing a control system for controlling lighting devices of a lighting system, which provides a reduced probability of blowing fuses or damage to elements of the lighting system.

13 cl, 10 dwg

RU 2 707 273 C2

RU 2 707 273 C2



ФИГ. 1

RU 2707273 C2

RU 2707273 C2

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Изобретение относится к системе управления, способу и компьютерной программе для управления осветительными устройствами системы освещения. Изобретение также относится к системе освещения, содержащей такую систему управления.

### 5 УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В WO 2014/018234 A1 раскрыта подсистема управления освещением, содержащая светильник, соединенный со светильником контроллер и соединенный с контроллером датчик, генерирующий входной сигнал датчика. Подсистема управления освещением дополнительно содержит интерфейс связи, соединяющий контроллер с внешним  
10 устройством, при этом контроллер предназначен для управления световым выходом светильника на основе по меньшей мере частично входного сигнала датчика и для передачи по меньшей мере одной из информации о состоянии или информации от датчика на внешнее устройство.

В US 2111/0140612 A1 раскрыт способ управления светом, в котором обнаруживают событие запуска регулировки света, выбирают произвольное время задержки и регулируют свет после обнаружения события запуска регулировки света и по истечении этого произвольного времени задержки.

В WO 2014/108815 A2 раскрыт анализатор управления освещением для определения режима занятости в зоне, выполненной с возможностью быть по меньшей мере частично освещенной по меньшей мере одним осветительным устройством, управляемым контроллером освещения. Анализатор управления освещением предназначен для приема уставок света для управления упомянутым по меньшей мере одним осветительным устройством, при этом уставки света определяются контроллером освещения с использованием стратегии управления освещением для упомянутой зоны,  
20 и при этом стратегия управления освещением представляет требуемое освещение по меньшей мере части упомянутой зоны на основе информации о присутствии, связанной с по меньшей мере одним местом в этой зоне. Анализатор управления освещением дополнительно предназначен для определения режима занятости на основе упомянутых уставок света и упомянутой стратегии управления освещением.

Известные системы управления для управления системой освещения здания обычно управляют осветительными устройствами так, чтобы они включались по существу одновременно, например, утром перед началом рабочего дня в офисе. Это может вызвать относительно большие пусковые токи, которые могут привести, например, к перегоранию плавких предохранителей или к повреждению элементов системы  
35 освещения.

### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Целью настоящего изобретения является предоставление системы управления, способа и компьютерной программы для управления осветительными устройствами системы освещения, которые обеспечивают уменьшенную вероятность перегорания  
40 плавких предохранителей или повреждения элементов системы освещения, в частности, в случае, если несколько осветительных устройств необходимо включать практически одновременно.

В соответствии с первым аспектом настоящего изобретения представлена система управления для управления осветительными устройствами системы освещения, в которой осветительные устройства приданы (предназначены для) разным зонам, и причем система управления содержит:

- блок подачи команды на освещение для подачи команды на освещение, задающей требуемые уровни мощности осветительных устройств системы освещения,

- блок обеспечения информации о занятости для обеспечения информации о занятости, указывающей степень занятости упомянутых зон,

5 - блок управления для управления осветительными устройствами, предназначенный для управления осветительными устройствами в соответствии с командой на освещение и в зависимости от информации о занятости так, что разные осветительные устройства, которые задаются поданной командой на освещение, устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени.

10 Поскольку блок управления предназначен для управления осветительными устройствами так, что разные осветительные устройства устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени, даже если поданная команда на освещение запрашивает установку осветительных устройств на их соответствующие требуемые уровни мощности по существу одновременно, можно снизить вероятность, например, перегорания плавких предохранителей или повреждения элементов системы освещения. Более того, поскольку такое управление выполняется в зависимости от информации о занятости, время установки осветительных устройств на их требуемые уровни мощности можно определить в зависимости, например, от того, занята ли соответствующая зона человеком или нет. Например, если степень занятости характеризуется двумя значениями, то есть информация о занятости указывает, имеется ли в данной зоне хотя бы один человек или нет, то блок управления может управлять 20 осветительными устройствами так, что сначала осветительные устройства, приданные занятой зоне, устанавливаются на их уровни мощности, а затем на их уровни мощности устанавливаются осветительные устройства, приданные незанятым зонам. Это может привести к эффекту, состоящему в том, что менее заметна задержка установки осветительных устройств на их требуемые уровни мощности.

25 Блок управления может быть предназначен для управления осветительными устройствами в соответствии с командой на освещение и в зависимости от информации о занятости так, что все осветительные устройства, для которых поданная команда на освещение задает требуемые уровни мощности, устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени или так, что некоторые из этих 30 осветительных устройств, для которых поданная команда на освещение задает требуемые уровни мощности, устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени. Таким образом, блок управления может быть предназначен для управления осветительными устройствами в соответствии с командой на освещение и в зависимости от информации о занятости так, что по меньшей мере два осветительных 35 устройства, для которых поданная команда на освещение задает требуемые уровни мощности, устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени. В частности, то, какие осветительные устройства и на какие требуемые уровни мощности следует установить, задается командой на освещение, при этом для определения, в какие моменты времени и на какие требуемые уровни мощности следует 40 установить осветительные устройства, используют информацию о занятости, при этом для по меньшей мере двух, в частности, всех осветительных устройств, для которых упомянутая команда на освещение задает требуемые уровни мощности, моменты времени, в которые осветительные устройства устанавливаются на их требуемые уровни мощности, являются разными.

45 Предпочтительно, несколько осветительных устройств приданы разным зонам здания и блок обеспечения информации о занятости предназначен обеспечивать информацию о занятости, указывающую степень занятости этих зон здания. Разными зонами могут быть разные комнаты, этажи, коридоры и т.д. в здании. Разные зоны

также могут быть разными пространствами на складах или разных парковочных местах. Более того, такими зонами также могут быть зоны вне здания, при этом блок обеспечения информации о занятости может обеспечить информацию о занятости, указывающую, например, на присутствие транспортных средств или пешеходов в этих наружных зонах.

Степень занятости может иметь два значения занятости, как было описано выше, либо может иметь более двух разных уровней занятости. Блок обеспечения информации о занятости может представлять собой приемный блок, предназначенный для приема информации о занятости от датчиков занятости, контролируемых разные зоны. Однако блок обеспечения информации о занятости также может содержать датчики занятости, контролируемые разные зоны. Датчики занятости могут быть интегрированы в по меньшей мере некоторые из осветительных устройств системы освещения, либо они могут представлять собой отдельные блоки. Датчики занятости, которые также можно назвать датчиками присутствия, могут быть предназначены, например, для обнаружения движения и/или звука, и/или тепла, либо других параметров для определения степени занятости. Более того, блок подачи команды на освещение может представлять собой приемный блок для приема команд на освещение от дополнительной системы управления типа системы управления, осуществляющей управление всего здания. Однако блок подачи команды на освещение также может представлять собой эту дополнительную систему управления. Эта дополнительная система управления может требовать, например, включения нескольких осветительных устройств фактически одновременно. Блок подачи команды на освещение может быть предназначен обеспечивать команды на освещение, задающие требуемые уровни мощности нескольких осветительных устройств, и/или команды на освещение, задающие требуемые уровни мощности единственного осветительного устройства. Например, в одном варианте осуществления команда на освещение может быть обеспечена блоком подачи команды на освещение, которая указывает, что следует включить несколько или все осветительные устройства системы освещения.

Блок управления может быть предназначен для произвольного управления тем, в какие моменты времени соответствующие осветительные устройства устанавливаются на их соответствующие требуемые уровни мощности, при этом произвольное управление зависит от информации о занятости. В частности, блок управления может быть предназначен для произвольного управления осветительными устройствами так, чтобы установка осветительного устройства, приданного зоне с большей степенью занятости, на его требуемый уровень мощности выполнялась раньше, чем установка требуемого уровня мощности осветительного устройства, приданного зоне, имеющей меньшую степень занятости. Блок управления может быть предназначен для присваивания вероятностей осветительным устройствам в зависимости от информации о занятости, при этом упомянутая вероятность - это вероятность более ранней установки соответствующего требуемого уровня мощности в ходе произвольного управления, и при этом блок управления может быть предназначен для произвольного распределения времен установки уровней мощности, при которых соответствующие осветительные устройства должны быть установлены на их соответствующие уровни мощности в зависимости от присвоенных вероятностей. Предпочтительно, блок управления предназначен присваивать большую вероятность осветительному устройству, приданному зоне, имеющей большую степень занятости, и присваивать более низкую вероятность осветительному устройству, приданному зоне, имеющей меньшую степень занятости. Следовательно, осветительные устройства могут устанавливаться не на

требуемые уровни мощности в регулярном порядке, который может быть задан, например, их расположениями или адресами, а в произвольном порядке. Это может привести к такому эффекту, что все занятые зоны будут по меньшей мере слегка освещены за относительно короткое время. Более того, поскольку произвольное управление учитывает информацию о занятости, можно уменьшить заметность задержки установки осветительных устройств на их требуемые уровни мощности.

Предпочтительно, блок управления предназначен для произвольного распределения времен установки уровней мощности, при которых на соответствующих осветительных устройствах должны быть установлены соответствующие уровни мощности, на предварительно заданном временном интервале и для управления осветительными устройствами в соответствии с произвольно распределенным временем установки уровней мощности. Этот предварительно заданный временной интервал можно рассматривать в качестве максимального произвольного времени задержки. Этот предварительно заданный временной интервал предпочтительно является модифицируемым для того, чтобы обеспечить возможность модификации степени сглаживания изменения общего энергопотребления при установке осветительных устройств на их требуемые уровни мощности.

В предпочтительном варианте осуществления блок управления предназначен для определения изменения общей мощности, которое будет вызываться при установке требуемых уровней мощности, заданных командой на освещение, для сравнения определенного изменения полной мощности с предварительно заданным порогом изменения мощности и для управления уровнями мощности осветительных устройств в соответствии с командой на освещение и в зависимости от информации о занятости, причем такие различные осветительные устройства устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени, если только определенное изменение общей мощности превышает предварительно заданный порог изменения мощности. Таким образом, сначала можно определить, может ли поданная команда на освещение привести к степени изменения общей мощности, которая настолько велика, что может вызвать проблемы типа перегорания плавких предохранителей или повреждений элементов системы освещения, причем, если причина только в этом, блок управления может управлять осветительными устройствами в соответствии с командой на освещение и в зависимости от информации о занятости так, что разные осветительные устройства устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени. Таким образом, задержки установки осветительных устройств на их уровни мощности, которые приводят к более медленной установке осветительных устройств на их требуемые уровни мощности, можно использовать только в случае, если они действительно необходимы, в результате чего дополнительно улучшаются рабочие характеристики системы управления.

Блок управления может содержать правила, задающие число осветительных устройств, которые разрешено включать одновременно, и задающие время ожидания до включения одного или нескольких дополнительных осветительных устройств и для управления этими осветительными устройствами в зависимости от этих правил. Эти правила могут быть модифицируемыми и устанавливаться, например, монтажником, который монтирует систему освещения.

В предпочтительном варианте осуществления блок управления предназначен для вычисления изменения общей мощности, которое будет обусловлено установкой требуемых уровней мощности, заданных командой на освещение, и для установки различных осветительных устройств на их требуемые уровни мощности в разные

моменты времени таким образом, что спад изменения полной мощности будет больше, если вычисленное изменение общей мощности меньше, и что спад изменения общей мощности будет меньше, если вычисленное изменение общей мощности больше. В частности, блок управления может быть предназначен для управления осветительными устройствами таким образом, что разные осветительные устройства устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени установки уровней мощности, распределенные на меньшем временном интервале, если вычисленная величина изменения общей мощности меньше, и на большем временном интервале, если определенная величина изменения общей мощности больше. Таким образом, уменьшение этого спада может быть адаптировано к соответствующей ожидаемой степени изменения общей мощности. Это может привести к такому эффекту, что уменьшенный спад общего энергопотребления окажется не меньшим, чем спад, необходимый, например, для значительного уменьшения вероятности перегорания плавких предохранителей или повреждения элементов системы освещения. Другими словами, осветительные устройства могут достичь их требуемых уровней мощности все ещё очень быстро, причем вероятность, например, перегорания плавких предохранителей или повреждения элементов системы освещения все ещё понижена.

В дополнительном предпочтительном варианте осуществления осветительные устройства объединяют в группы, при этом блок управления предназначен для управления осветительными устройствами по группам. Например, осветительные устройства, освещающие одно и то же помещение (комнату) или один и тот же этаж здания, могут управляться как группа, причем разные группы могут управляться по-разному, то есть при этом осветительные устройства разных групп могут быть установлены на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени. В частности, осветительные устройства, которые могут быть одновременно видны человеку, можно группировать так, что эти осветительные устройства устанавливаются на их требуемый уровень мощности по существу одновременно для предотвращения эффекта мерцания.

В одном варианте осуществления блок управления предназначен для управления осветительными устройствами так, что они устанавливаются на предварительно заданный первый уровень мощности до реализации управления в соответствии с командой на освещение и в зависимости от информации о занятости так, что разные осветительные устройства устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени. Например, предварительно заданный первый уровень мощности может быть уровнем слабого освещения, и управление в направлении требуемых уровней мощности может начинаться с этого уровня слабого освещения. Это может привести к более однородному внешнему виду установок осветительных устройств на их требуемые уровни мощности, несмотря на то, что они устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени.

Система управления предпочтительно представляет собой систему управления с поддержкой PoE (питание по сети Ethernet) для управления системой освещения с поддержкой PoE. Предпочтительно, система управления с PoE и система освещения с PoE соответствуют стандарту IEEE 802.af или стандарту IEEE 802.at.

В дополнительном аспекте настоящего изобретения представлена система освещения, содержащая несколько осветительных устройств, сопоставленных с разными зонами, и систему управления для управления осветительными устройствами, которые охарактеризованы в п. 1.

В другом аспекте настоящего изобретения представлен способ управления для управления осветительными устройствами системы освещения, при этом осветительные

устройства приданы разным зонам, а способ содержит:

- подачу блоком подачи команды на освещение команд на освещение, задающей требуемые уровни мощности осветительных устройств системы освещения,

5 - обеспечение блоком обеспечения информации о занятости информации о занятости, указывающей степень занятости упомянутых зон, и

- управление осветительными устройствами блоком управления в соответствии с командой на освещение и в зависимости от информации о занятости так, что разные осветительные устройства, которые заданы поданной командой на освещение, устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени.

10 В дополнительном аспекте настоящего изобретения представлена компьютерная программа для управления осветительными устройствами системы освещения, при этом осветительные устройства приданы разным зонам, а компьютерная программа содержит средство программного кода для инициирования выполнения системой управления, которая охарактеризована в п. 1, этапов способа управления, который охарактеризован в п. 14, когда компьютерная программа выполняется в системе управления.

Следует понимать, что система управления по п. 1, система освещения по п. 13, способ управления по п. 14 и компьютерная программа по п. 15 имеют подобные или идентичные предпочтительные варианты осуществления, в частности, которые охарактеризованы в зависимых пунктах формулы изобретения.

Следует понимать, что предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения также может быть любая комбинация зависимых пунктов формулы изобретения или вышеупомянутых вариантов осуществления с соответствующим независимым пунктом.

25 Эти и другие аспекты изобретения будут очевидны из и разъяснены со ссылкой на описанные здесь далее варианты осуществления.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

На нижеследующих чертежах:

30 Фиг. 1 показывает схематически и в качестве примера вариант осуществления системы освещения, содержащей несколько осветительных устройств, приданных разным зонам,

Фиг. 2 иллюстрирует схематически и в качестве примера возможное придание осветительных устройств разным зонам,

Фиг. 3 показывает схематически и в качестве примера вариант осуществления системы управления для управления системой освещения,

35 Фиг. 4 иллюстрирует схематически и в качестве примера команды на освещение с произвольной задержкой,

Фиг. 5 показывает схематически и в качестве примера осветительное устройство системы освещения,

40 Фиг. 6 показывает блок-схему, иллюстрирующую в качестве примера вариант осуществления способа управления для управления осветительными устройствами системы освещения,

Фиг. 7 иллюстрирует схематически и в качестве примера управление осветительными устройствами в зависимости от команды на освещение и информации о занятости,

45 Фиг. 8 показывает таблицу, иллюстрирующую генерирование последовательности включения,

Фиг. 9 показывает схематически и в качестве примера дополнительный вариант осуществления системы освещения, содержащей несколько осветительных устройств, приданных разным зонам, и

Фиг. 10 иллюстрирует схематически и в качестве примера уменьшение скорости изменения тока, обусловленное упомянутым способом управления.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Фиг. 1 показывает схематически и в качестве примера вариант осуществления системы 1 освещения, содержащей несколько осветительных устройств 30, 31, 32, 33, соединенных с системой 4 управления через Ethernet кабели 3. В этом варианте осуществления система 4 управления представляет собой оборудование обеспечения питания на основе PoE (PSE). Оборудование PoE PSE получает PoE команду на освещение для управления осветительными устройствами 30, 31, 32, 33 через Ethernet кабель 5, а питание через кабель 6 питания. Также кабель 6 питания может представлять собой Ethernet кабель. Однако кабелем 6 питания может быть также кабель другого вида для подачи питания на PoE PSE 4. Питание может подаваться на PoE PSE 4 через кабель 6, например, сетевым источником питания или другим PoE PSE. Команда PoE на освещение может подаваться на PoE PSE 4 через Ethernet кабель 5 дополнительной системой управления типа системы управления зданием, которая может выдавать требование на включение осветительных устройств 30, 31, 32, 33 в определенные моменты времени, например, утром, когда в офис прибывают люди, если в офисе смонтированы эти осветительные устройства.

Осветительные устройства 30, 31, 32, 33 приданы разным зонам. В этом варианте осуществления осветительные устройства 30, 31, 32, 33 приданы разным зонам в здании, например, как схематически и в качестве примера показано на фиг. 2.

Как можно увидеть на фиг. 2, первые осветительные устройства 30 могут быть приданы первой комнате А, вторые осветительные устройства 31 могут быть приданы второй комнате В, третьи осветительные устройства 32 могут быть приданы коридору С, а четвертые осветительные устройства 33 могут быть приданы третьей комнате D. На фиг. 2 ссылочные позиции 40, 41, 42 обозначают двери в другие комнаты А, В, D.

PoE PSE 4 схематически и в качестве примера более подробно показано на фиг. 3. Система 4 управления содержит PoE блок 7 связи для приема PoE команды на освещение, задающей требуемые уровни мощности осветительных устройств 30, 31, 32, 33 через Ethernet кабель 5, и для подачи полученной PoE команды на освещение в PoE блок 10 управления. Поскольку PoE блок 7 связи подает PoE команду на освещение в PoE блок 10 управления, его можно рассматривать в качестве блока подачи команды на освещение. PoE блок 10 управления предназначен для определения, то есть оценки величины изменения общей мощности, которое обусловлено поданной PoE командой на освещение, на основе этой поданной PoE команды на освещение. PoE команда на освещение задает требуемые уровни мощности осветительных устройств 30, 31, 32, 33, при этом на основе заданных требуемых уровней мощности осветительных устройств 30, 31, 32, 33 и текущих уровней тока осветительных устройств 30, 31, 32, 33 PoE блок 10 управления может определить величину изменения общей мощности, которое будет вызвано при исполнении поданной PoE команды на освещение. В одном примере все осветительные устройства 30, 31, 32, 33 выключены, а поданная PoE команда на освещение указывает на то, что следует включить все осветительные устройства 30, 31, 32, 33, причем в этом случае PoE блок 10 управления определяет величину общей мощности, суммируя мощность, необходимую для каждого осветительного устройства 30, 31, 32, 33 в его включенном состоянии.

PoE блок 10 управления предназначен для управления осветительными устройствами 30, 31, 32, 33 так, чтобы уменьшался спад общего энергопотребления осветительных устройств 30, 31, 32, 33 при установке требуемых уровней мощности, например, при включении, если определенная величина изменения общей мощности превышает

предварительно заданный порог изменения мощности. В данном варианте осуществления PoE блок 10 управления предназначен для приема PoE команды на освещение для модификации PoE команды на освещение, если определенная величина изменения общей мощности превышает предварительно заданный порог изменения мощности, причем PoE команда на освещение может быть модифицирована так, чтобы были созданы несколько модифицированных PoE команд на освещение для их отправки на разные осветительные устройства, и для отправки упомянутой одной или нескольких модифицированных PoE команд на освещение на осветительные устройства 30, 31, 32, 33 через PoE блок 11 связи, PoE соединители 14 и Ethernet кабели 3, причем PoE команду на освещение модифицируют так, чтобы уменьшался спад общего энергопотребления осветительных устройств 30, 31, 32, 33 при установке требуемых уровней мощности. Более того, в данном варианте осуществления PoE блок 10 управления использует правила уменьшения спада, определяющие модификацию PoE команды на освещение.

Таким образом, можно проанализировать изменение потребляемой мощности в ваттах, потенциально вызываемое определенной PoE командой на освещение, и этот анализ можно использовать для реализации способа сглаживания. Это может сократить вмешательства в поток управления в ситуациях, в которых реально существует воздействие, которое необходимо учитывать.

Система 4 управления дополнительно содержит распределитель 8 мощности для распределения мощности, принимаемой через кабель 6 питания, между Ethernet соединителями 14. В частности, PoE блок 10 управления согласовывает мощность, подаваемую на соответствующее осветительное устройство 30, 31, 32, 33 через PoE блок 11 связи, с соответствующим осветительным устройством 30, 31, 32, 33 после того, как соответствующее осветительное устройство 30, 31, 32, 33 получило соответствующую модифицированную PoE команду на освещение, и управляет распределителем 8 мощности для распределения мощности в соответствии с результатом этого согласования. Следует заметить, что фиг. 3 для ясности показывает только три Ethernet соединителя 14. Конечно, система 4 управления может содержать больше Ethernet соединителей 14, например, восемь Ethernet соединителей, как схематически и в качестве примера проиллюстрировано на фиг. 1.

PoE команда на освещение характеризует определенное действие, подлежащее выполнению соответствующим осветительным устройством 30, 31, 32, 33, типа включения, изменения слабого уровня освещения и/или цвета света, обеспечиваемого соответствующим осветительным устройством 30, 31, 32, 33, изменения направления света и т.д. PoE блок 10 управления может содержать таблицу или т.п. для определения соответствующего уровня мощности, связанного с соответствующим действием, заданным соответствующей PoE командой на освещение, чтобы дать возможность PoE блоку управления определить изменение общей мощности.

PoE блок 11 связи предназначен для приема информации о занятости от осветительных устройств 30, 31, 32, 33 и для подачи полученной информации о занятости в PoE блок 10 управления. Таким образом, PoE блок 11 связи можно рассматривать в качестве блока обеспечения информации о занятости. Информация о занятости указывает степень занятости соответствующей зоны А, В, С, D, то есть разных комнат А, В, D и коридора С в этом варианте осуществления. В этом варианте осуществления информация о занятости является двоичной информацией, то есть она указывает, в каких зонах люди присутствуют, и в каких зонах их нет.

В этом варианте осуществления PoE блок 10 управления предназначен для управления уровнями мощности осветительных устройств 30, 31, 32, 33 в соответствии с PoE

командой на освещение и в зависимости от информации о занятости таким образом, что разные осветительные устройства 30, 31, 32, 33 устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени. В частности, PoE блок 10 управления предназначен для произвольного управления тем, в какое время соответствующие осветительные устройства 30, 31, 32, 33 устанавливаются на их соответствующие требуемые уровни мощности, при этом соответствующие времена установки уровней мощности произвольно распределяют в пределах предварительно заданного временного интервала, который определяется упомянутыми правилами уменьшения спада. Это схематически и в качестве примера проиллюстрировано на фиг. 4.

В примере, проиллюстрированном на фиг. 4, PoE команда 20 на освещение была получена через Ethernet кабель 5, причем эта команда указывает, что следует включить все осветительные устройства 30, 31, 32, 33. PoE блок 10 управления модифицирует эту PoE команду 20 на освещение в соответствии с правилами уменьшения спада таким образом, чтобы создать несколько PoE команд 21 на освещение, которые следует направить на различные осветительные устройства 30, 31, 32, 33, причем эти PoE команды 21 на освещение произвольным образом распределяют во времени  $t$  по предварительно заданному максимальному времени произвольной задержки, то есть по предварительно заданному временному интервалу, в зависимости от информации о занятости. Таким образом, если осветительные устройства 30, 31, 32, 33 должны быть включены, интенсивность света может не устанавливаться принудительно, чтобы смягчить этап энергопотребления, а PoE команды на освещение, в конце концов, посланные на осветительные устройства, поступают туда с произвольной задержкой. В этом примере максимальная длительность случайной задержки определяет, насколько изменение мощности будет растянуто во времени.

PoE блок 10 управления предпочтительно предназначен для управления осветительными устройствами 30, 31, 32, 33 таким образом, что спад общего энергопотребления осветительных устройств 30, 31, 32, 33 будет больше, если определенная величина изменения общей мощности меньше, и что этот спад общего энергопотребления осветительных устройств 30, 31, 32, 33 будет меньше, если определенная величина изменения общей мощности больше. В частности, PoE блок 10 управления предназначен для распределения времен установки уровней мощности, при которых разные осветительные устройства 30, 31, 32, 33 устанавливают на их требуемые уровни мощности в зависимости от информации о занятости по меньшему предварительно заданному временному интервалу, если определенная величина изменения общей мощности меньше, и по большему предварительно заданному временному интервалу, если определенная величина изменения общей мощности больше. Например, если определенное изменение общей мощности меньше 10 Вт, то спад общего энергопотребления осветительных устройств 30, 31, 32, 33 при установке требуемых уровней мощности не может быть модифицирован. Если определенное изменение общей мощности составляет от 10 Вт до 30 Вт, то времена установки уровней мощности можно расширить в пределах 10 мс. Если определенное изменение общей мощности составляет от 30 Вт до 70 Вт, то времена установки уровней мощности можно расширить в пределах 30 мс. Если определенное изменение общей мощности составляет от 70 Вт до 100 Вт, то времена установки уровней мощности можно расширить в пределах 50 мс. И, если определенное изменение общей мощности больше 100 Вт, то времена установки уровней мощности можно расширить в пределах 100 мс. Таким образом, можно использовать соответствующую таблицу или расчетную формулу для того, чтобы выполнить слабое смягчение для низкой величины управляемой мощности и сильное смягчение, когда

уровень мощности, то есть определенное изменение общей мощности высоко.

РoE блок 10 управления предназначен для произвольного управления осветительными устройствами 30, 31, 32, 33 таким образом, что осветительное устройство, приданное зоне, имеющей большую степень занятости, устанавливается на его требуемый уровень мощности до установки требуемого уровня мощности осветительного устройства, приданного зоне, имеющей меньшую степень занятости. В частности, блок 10 управления предназначен для присвоения вероятностей осветительным устройствам 30, 31, 32, 33 в зависимости от информации о занятости, при этом упомянутая вероятность является вероятностью заблаговременности установки соответствующего требуемого уровня мощности в ходе произвольного управления, и при этом РoE блок 10 управления предназначен для произвольного распределения времен установки уровней мощности, при которых соответствующие осветительные устройства 30, 31, 32, 33 должны быть установлены на их соответствующие уровни мощности, в зависимости от присвоенных вероятностей. Блок РoE управления приспособлен для присваивания большей вероятности осветительному устройству, приданному зоне с большей степенью занятости, и для присваивания меньшей вероятности осветительному устройству, приданному зоне с меньшей степенью занятости. Таким образом, осветительные устройства 30, 31, 32, 33 могут устанавливаться на требуемые уровни мощности не в регулярном порядке, который может быть определен, например, их местоположениями или адресами, а в произвольном порядке. Это может привести к такому эффекту, что все занятые зоны А, В, С, D будут по меньшей мере слегка освещены за относительно короткое время.

Правила уменьшения спада могут дополнительно задавать число осветительных устройств, которые разрешено одновременно включать, и задавать время ожидания перед включением одного или нескольких дополнительных осветительных устройств. РoE блок 10 управления может быть предназначен для управления осветительными устройствами также с учетом этих ограничений.

Фиг. 5 показывает схематически и в качестве примера вариант осуществления одного из осветительных устройств. Осветительное устройство содержит РoE соединитель 52, к которому можно подсоединить Ethernet кабель 3. Осветительное устройство дополнительно содержит РoE блок 54 связи для обмена данными с системой 4 управления и блок 55 распределения мощности для распределения мощности, полученной через соответствующий Ethernet кабель 3, и РoE соединитель 52 из системы 4 управления. Осветительное устройство дополнительно включает в себя источник 50 света, детектор 51 присутствия и блок 53 управления для управления различными элементами осветительного устройства. Блок 53 управления в частности предназначен для согласования мощности, получаемой осветительным устройством, с системой 4 управления и для управления блоком 55 распределения мощности в соответствии с согласованной мощностью. Детектор 51 присутствия предназначен для обнаружения присутствия человека в соответствующей зоне. Например, если осветительное устройство является одним из первых осветительных устройств 30, как в качестве примера показано на фиг. 5, детектор 51 присутствия предназначен для обнаружения присутствия человека в первой комнате А. В этом варианте осуществления все осветительные устройства 30, 31, 32, 33 могут быть сконструированы так, как схематически и в качестве примера проиллюстрировано на фиг. 5.

Далее со ссылкой на блок-схему, показанную на фиг. 6, будет в качестве примера описан вариант осуществления способа управления для управления осветительными устройствами системы освещения.

На этапе 101 блоком подачи команды на освещение подается PoE команда на освещение, задающая требуемые уровни мощности осветительных устройств. Например, подается PoE команда на освещение, которая указывает, что следует включить несколько или все осветительные устройства, задавая тем самым соответствующие уровни мощности, необходимые осветительным устройствам при их включении. Кроме того, на этапе 101 блоком обеспечения информации о занятости обеспечивается информация о занятости, указывающая степень занятости зон. В частности, детекторы присутствия осветительных устройств определяют, присутствует ли человек в соответствующей зоне или нет, и эта информация отправляется из осветительных устройств в PoE блок связи системы управления в виде двоичной информации о занятости, при этом эта двоичная информация о занятости затем подается PoE блоком связи в PoE блок управления системы управления. На этапе 102 определяют общую величину изменения мощности, которое вызвано поданной PoE командой на освещение, то есть оценивают на основе поданной PoE команды на освещение PoE блоком управления. Например, если должны быть включены несколько либо все осветительные устройства, то уровни мощности, необходимые для включения осветительных устройств, можно просуммировать для того, чтобы определить величину общего изменения мощности. PoE блок управления может содержать таблицу, содержащую информацию об уровнях мощности, необходимых для соответствующих осветительных устройств при включении. На этапе 103 определяют, превышает ли определенная величина изменения общей мощности предварительно заданный порог уровня мощности. Если превышает, то на этапе 104 осветительные устройства управляются в зависимости от информации о занятости таким образом, что спад общего энергопотребления осветительных устройств при их установке на требуемые уровни мощности уменьшается, при этом осветительные устройства устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени. Например, соответствующие времена установки уровней мощности могут распределяться произвольным образом по предварительно заданному временному интервалу, который можно рассматривать как максимальное время задержки, причем осветительное устройство, приданное занятой зоне, устанавливаются на его требуемый уровень мощности перед установкой требуемого уровня мощности осветительного устройства, приданного незанятой зоне. Если определенная величина изменения общей мощности не превышает предварительно заданный порог измерения мощности, то на этапе 105 осветительные устройства управляются только в соответствии с не модифицированной PoE командой на освещение, поданной на этапе 101. Таким образом, на этапе 105 не уменьшают спад общего энергопотребления осветительных устройств, когда они установлены на требуемые уровни мощности.

Система управления общим освещением, которая может подать команду на освещение в систему управления, типа PoE PSE 4, описанная выше со ссылкой на фигуры 1-5, может управлять осветительными устройствами всего здания или даже всей улицы или города. Система управления общим освещением может выдавать команды на освещение на большое число осветительных устройств. Система управления общим освещением может быть предназначена для управления осветительными устройствами в зависимости от дневного света, используя датчики света, при этом уровни внешнего света могут инициировать существенные изменения уровней управления искусственным светом, то есть могут создавать существенные изменения энергопотребления осветительных устройств. Большие пространства на складах или парковочных местах, содержащие осветительные устройства для освещения различных зон, также могут иметь соответствующие проблемы при резких изменениях мощности питания.

Если для синхронного изменения их уровней мощности команды подаются на большое число осветительных устройств, это может привести к существенным изменениям энергопотребления, происходящим за короткий период времени. Это может обусловить проблемы стабильности энергетических сетей. Кроме того, существенные изменения в энергопотреблении могут обуславливаться не только системами управления освещением на основе дневного света или времени суток, но также ошибки в программах управления могут инициировать формирование ошибочных команд, которые вызывают колебания подводимой мощности. Кроме того, злоумышленники могут намеренно попытаться вывести из строя оборудование или попытаться временно вывести систему из строя путем выдачи команд на резкое изменение мощности, то есть команд на освещение, инициирующих изменение осветительными устройствами их энергопотребления.

Таким образом, описанные со ссылкой на фигуры 1-6 система управления и способ управления для управления системой освещения, содержащей несколько осветительных устройств, приданных различным зонам, предназначены для ограничения максимального спада запроса мощности при использовании информации о занятости, при этом информацию о занятости используют для ограничения видимых эффектов. Предпочтительно, исполнение команды на освещение растягивается во времени таким образом, чтобы минимальным образом повлиять на пользователей пространства, в частности, людей, которые могут присутствовать в различных зонах, которым приданы осветительные устройства. В частности, как схематически и в качестве примера проиллюстрировано на фиг. 7 и как было также описано выше, PoE блоком 10 управления может быть использована поданная команда 20 на освещение, указывающая на необходимость включения нескольких осветительных устройств, и информация 22 о занятости, указывающая, в какой зоне присутствуют люди, для создания PoE команд на освещение, то есть, IP команд, которые посылают на соответствующие осветительные устройства в разные моменты времени для того, чтобы обеспечить включение по меньшей мере некоторых из осветительных устройств в разные моменты времени. Времена (моменты) включения, которые также можно рассматривать как времена задержек, распределяют предпочтительно произвольным образом так, чтобы осветительные устройства, приданные занятым зонам, включались раньше, чем осветительные устройства, приданные незанятым зонам. Возможная последовательность включения осветительных устройств схематически и в качестве примера проиллюстрирована в таблице, представленной на фиг. 8.

В этой таблице столбец LA указывает IP адрес соответствующего осветительного устройства, столбец LL указывает местоположение соответствующего осветительного устройства, столбец RN указывает соответствующий произвольный номер, столбец OD указывает информацию о занятости, а столбец OS указывает соответствующую последовательность включения. В столбце LS символ F1 указывает первый этаж, F2 указывает второй этаж, а F3 указывает третий этаж здания. В столбце OD символ Y указывает, что соответствующий этаж занят, а N указывает, что соответствующий этаж не занят. В примере, показанном в этой таблице, разным осветительным устройствам, то есть разным IP адресам присвоены произвольные номера таким образом, что осветительные устройства, приданные занятой зоне, имеют меньший произвольный номер, а осветительные устройств, приданные незанятой зоне, имеют больший произвольный номер. Последовательность включения формируется в соответствии с этими произвольными номерами. В частности, поскольку первый этаж занят, осветительные устройства на первом этаже получают меньшие произвольные номера,

а осветительные устройства на других этажах, которые не заняты, получают большие произвольные номера. Осветительные устройства активируются от наименьшего произвольного номера к наибольшему произвольному номеру, в результате приводя к последовательности, показанной в столбце OS.

- 5 Ethernet кабели используют не только для передачи питания, но также и для дистанционного управления осветительными устройствами посредством IP протокола. PoE команды на освещение представляют собой IP команды, которые могут адресоваться на значительное число осветительных устройств, что может привести к существенному изменению мощности, особенно к существенному изменению тока.
- 10 Например, когда перед началом рабочего дня система управления освещением здания дает команду на включение коридорных осветительных устройств на всех этажах здания, это может вызвать бросок пускового тока на стороне PoE источника питания. Также неправильное распределение команд, вызывающее мигание большого числа осветительных устройств, может привести к таким проблемам, как перегорание плавких предохранителей или повреждение аппаратных средств. Также эту проблему могут
- 15 причинить хакерские атаки.

- Таким образом, система освещения, описанная выше со ссылкой на фиг. 1-5, и способ управления, описанный выше со ссылкой на фиг. 6, предпочтительно предназначены для подавления проблем пиковых токов из-за команд нагрузки, то есть из-за PoE команд
- 20 на освещение. Можно определить потенциальные проблемы, касающиеся бросков пускового тока при включении и выбросов токов, вызванных командами управления нагрузкой, то есть PoE командами на освещение, и, если команды PoE на освещение потенциально могут вызвать проблемы, можно повлиять на поток команд для того, чтобы уменьшить скорость изменения тока и это подавляет проблему. В частности,
- 25 команды на освещение для разных осветительных устройств предпочтительно подавать с произвольной задержкой, чтобы сгладить энергопотребление, при этом максимальное время произвольной задержки может определить, насколько изменение мощности может быть растянуто по времени. Занятость пространств, то есть информацию о занятости можно использовать для установки вероятности для команды, которая
- 30 должна быть направлена на соответствующее осветительное устройство системой 4 управления. Например, при создании произвольной задержки осветительные устройства, приданные плотно занятым комнатам или коридорам, могут получить соответствующую команду управления с большей вероятностью, чем осветительные устройства, приданные незанятым зонам.

- 35 В одном варианте осуществления система освещения с PoE может содержать осветительные устройства, приданные разным зонам, и датчики занятости, то есть датчики присутствия, которые связаны с некоторыми осветительными устройствами или группами осветительных устройств. После отключения питания сначала могут запускаться датчики занятости, а все осветительные устройства могут оставаться
- 40 выключенными. После того, как некоторые датчики занятости укажут на занятость в одной или нескольких зонах, осветительные устройства, связанные с этими датчиками занятости, могут быть повторно активированы с относительно высоким приоритетом, то есть с относительно малой задержкой. Осветительные устройства или группы осветительных устройств, связанные с датчиками занятости, которые не обнаружили
- 45 занятость, получают низкий приоритет для повторной активации, то есть они повторно активируются с большими временами задержки. Правила, например, правила уменьшения спада могут определить, сколько осветительных устройств позволяет включить одновременно, и как долго следует ждать до включения дополнительных

осветительных устройств. Эти правила дополнительно могут задать произвольное распределение времен задержки, причем это произвольное распределение выполняется таким образом, что сначала включаются осветительные устройства с высоким приоритетом повторного включения, и после включения всех осветительных устройств с высоким приоритетом повторной активации повторно активируют осветительные устройства с более низким приоритетом повторной активации. Этот произвольный процесс предпочтительно используют для того, чтобы не позволить включения осветительных устройств в регулярном порядке, например, в регулярном порядке IP адресов или местоположений, а, более широко, для того, чтобы обеспечить минимальное освещение во всех областях занятых зон за относительно короткое время.

Фиг. 9 показывает схематически и в качестве примера дополнительный вариант осуществления системы 201 освещения, содержащей несколько первых осветительных устройств 230, 231, 232, соединенных с первой системой 204 управления, и несколько вторых осветительных устройств 330, 331, 332, соединенных со второй системой 304 управления. Системы 204, 304 управления представляют собой PoE PSE и содержат блоки приема команд на освещение, которые предназначены для приема PoE команд на освещение через канал передачи данных, который не показан на фиг. 9 и который может быть обеспечен Ethernet кабелями, например, от системы управления зданием и для подачи полученных команд на освещение в блоки управления оборудования PoE PSE 204, 304. Таким образом, блоки приема команды на освещение также могут рассматриваться в качестве блоков подачи команды на освещение. Оборудование PoE PSE 204, 304 получает подаваемое питание через шины 90 питания. Первые осветительные устройства 230, 231, 232 приданы разным первым зонам здания, а вторые осветительные устройства 330, 331, 332 приданы разным вторым зонам здания. Каждое осветительное устройство 230, 231, 232, 330, 331, 332 имеет интегрированный детектор присутствия для обнаружения присутствия человека в соответствующей приданной зоне. Информация о том, присутствует ли человек в соответствующей зоне, отправляется на соответствующее PoE PSE 204, 304, где эта информация о занятости принимается соответствующим PoE блоком связи. Соответствующий PoE блок связи подает полученную информацию о занятости в соответствующий блок управления и, следовательно, может рассматриваться в качестве блока обеспечения информации о занятости.

Блок управления первым PoE PSE 204 предназначен для управления первыми осветительными устройствами 230, 231, 232 в соответствии с соответствующими командами на освещение и в зависимости от соответствующей информации о занятости так, что разные первые осветительные устройства 230, 231, 232 устанавливаются на требуемые уровни мощности в разные моменты времени. Также блок управления вторым PoE PSE 304 предназначен для управления вторыми осветительными устройствами 330, 331, 332 в соответствии с соответствующими командами на освещение и в зависимости от соответствующей информации о занятости так, что различные вторые осветительные устройства 330, 331, 332 устанавливаются на требуемые уровни мощности в разные моменты времени. PoE PSE 204, 304 могут быть подобны PoE PSE 4, описанному выше со ссылкой на фиг. 1 и 3. Более того, осветительные устройства 230, 231, 232, 330, 331, 332 могут быть подобными осветительным устройствам, описанным выше со ссылкой на фиг. 1 и 5.

На фиг. 10 схематически и в качестве примера проиллюстрирована скорость сглаженного изменения тока, обусловленная управлением осветительными устройствами в соответствии с соответствующей командой на освещение и в зависимости от

информации о занятости так, что разные осветительные устройства устанавливаются на их требуемый уровень мощности в разные моменты времени.

Фиг. 10 показывает напряжение  $U$  питания, подаваемое шиной 90 питания, ток  $I$  питания, подаваемый шиной 90 питания, и сигналы  $S$  управления осветительными устройствами в зависимости от времени  $t$ . В первом состоянии, указанном стрелкой 75, подаются максимальное напряжение  $U$  питания и максимальный ток  $I$  питания, а сигнал  $S$  управления указывает, что все осветительные устройства включены. В следующем состоянии, указанном стрелкой 76, напряжение  $U$  питания и ток  $I$  питания равны нулю, и осветительные устройства выключены. В состоянии, указанном ссылочной позицией 77, осветительные устройства снова включаются, причем не все осветительные устройства включаются не одновременно, а с разными временами задержки, причем ссылочная позиция 70 указывает самый ранний момент включения, а ссылочная позиция 72 указывает самый поздний момент включения. Стрелка 71 указывает среднее время задержки. Благодаря разным моментам включения, ток  $I$  питания возрастает относительно плавно. В состоянии, указанном ссылочной позицией 78, обнаружен пик 74, который вызывает перезапуск системы освещения. Пик 74 может быть вызван действиями переключения других устройств, как другие PoE PSE, подсоединенных к шине 90 питания, и это может быть обнаружено соответствующим измерительным устройством соответствующего оборудования PoE PSE 204, 304, которое может обнаружить, например, отсечку 73 тока. Во время перезапуска осветительные устройства снова включаются в разные моменты времени, причем ссылочная позиция 79 указывает самый ранний момент включения, а ссылочная позиция 80 указывает самый поздний момент включения. Среднее значение времени задержки указано стрелкой 81.

Таким образом, фиг. 10 схематически и в качестве примера показывает, каким образом вводится задержка после того, как восстанавливается подача питания, например, на шине питания. Пунктирные зоны показывают, как разные времена задержки могут расширить возможности управления включением нагрузки для уменьшения скорости изменения тока. Осветительные устройства могут отключиться не только из-за перебоя питания, но также, например, из-за паразитных помех, например, в шине питания, как показано пиком 74 на фиг. 10. Оборудование PoE PSE может быть предназначено для контроля потребления мощности на всех подсоединенных осветительных устройствах, чтобы обнаружить одномоментное отключение множества осветительных устройств. Оборудование PoE PSE может быть дополнительно предназначено также для обнаружения того, что это произошло без направления какой-либо команды управления. Таким образом, оборудование PoE PSE может получать информацию, что для этих светильников потребуется повторная активация, и может выполнить эту активацию случайным образом для уменьшения связанной с этим скорости изменения тока.

Оборудование PoE PSE также может быть предназначено для выполнения случайным образом последовательности согласования для различных PoE соединителей, то есть для различных портов, чтобы гарантировать, что осветительные устройства активируются друг за другом, при этом на произвольную последовательность согласования влияет информация о занятости.

Блок управления системы управления для управления осветительными устройствами системы освещения может быть предназначен для использования алгоритма, суммирующего число адресуемых, то есть целевых осветительных устройств и связанного с этим изменения энергопотребления. Блок управления дополнительно предпочтительно предназначен для использования механизма задержки только тогда, когда необходимо,

поскольку общее сглаживание команд может слишком сильно изменить намеченный режим освещения, например, в состоянии, когда нестабильность питания не является проблемой. Например, процесс сглаживания можно исключить, когда изменение мощности ниже заданного порога. Блок управления дополнительно предпочтительно 5 предназначен для выполнения слабого сглаживания для низкого значения управляемой мощности и сильного сглаживания, когда уровень мощности высок.

Задержка тысяч времен включений осветительных устройств в произвольном порядке может привести к ситуации, в которой проходит несколько секунд до включения всех 10 требуемых осветительных устройств. Таким образом, могут присутствовать темные пятна, например, в течение нескольких секунд в критических/важных зонах типа лестничных маршей или путей проходов к выходам. Таким образом, блок управления системы управления для управления осветительными устройствами системы освещения может быть предназначен для управления осветительными устройствами в соответствии 15 с соответствующей командой на освещение не только в зависимости от информации о занятости, а дополнительно также, например, в зависимости от местоположения соответствующего осветительного устройства, типа соответствующего осветительного устройства или истории обнаружения движения так, что разные осветительные устройства устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты 20 времени. Например, можно использовать весовой коэффициент (уровень приоритета), который влияет на последовательность включения и который может зависеть от местоположения соответствующего осветительного устройства, типа соответствующего осветительного устройства и истории обнаружения движения. Например, если разным осветительным устройствам присвоены произвольные номера, то из соответствующего 25 произвольного номера может быть добавлен или вычтен соответствующий весовой коэффициент, чтобы повлиять на конечную результирующую последовательность включения. В одном варианте осуществления блок управления также может быть предназначен для применения основанного на занятости управления не всеми осветительными устройствами, то есть основанное на занятости управление может не 30 применяться к осветительным устройствам в критических зонах типа лестничных маршей или путей проходов к выходам для того, чтобы освещать критические зоны даже в случае, если в соответствующей критической зоне нет ни одного человека и/или даже в случае, если датчик занятости для восприятия соответствующей критической зоны имеет дефект и не работает. История движения предпочтительно представляет собой историю зоны прохода во время начального периода или конечного периода 35 рабочего дня. Например, блок управления может быть предназначен для хранения информации, в какое время, какие зоны заняты в течение дня, и для определения на основе этой информации о истории занятости, которую можно рассматривать как информацию о истории движения или как информацию о истории в зоне прохода, насколько вероятно, что определенная зона окажется занятой после обнаружения 40 занятости другой зоны. Блок управления может быть предназначен для использования известных статистических методов для определения этих вероятностей. Например, если информация о истории занятости показывает, что после обнаружения занятости комнаты отдыха всегда или почти всегда обнаруживается занятость коридора рядом с комнатой отдыха, блок управления может определить, что вероятность обнаружения занятости коридора после того, как обнаружена занятость комнаты отдыха, очень высока. Блок 45 управления может быть предназначен для анализа того, какая из занятой зоны и незанятой зоны, имеет высокую вероятность, т.е., например, вероятность, превышающую предварительно заданный порог, стать занятой, с одинаковым приоритетом при

управлении осветительными устройствами в зависимости от информации о занятости таким образом, чтобы, например, эта занятая область и эта незанятая область получили одинаковое освещение. Это, например, может обеспечить в вышеупомянутом примере то, что коридор рядом с комнатой отдыха освещается даже в случае, если он не занят при занятой комнате отдыха. В общем случае можно предположить, что соседние зоны, соединенные, например, дверями будут иметь большую вероятность того, что после того, как определенная зона становится занятой, также станет занятой и непосредственно соседняя зона. Таким образом, управление осветительными устройствами в зависимости от этих вероятностей может привести к такому эффекту, что человек, покидающий первую зону, сразу окажется в освещенной соседней второй зоне.

Это не может способствовать профессиональной деятельности, если кое где случайным образом включаются осветительные устройства. Следовательно, блок управления системы управления для управления осветительными устройствами системы освещения может быть предназначен для управления осветительными устройствами по группам. Например, со ссылкой на фиг. 2, первые осветительные устройства 30 могут образовывать первую группу, вторые осветительные устройства 31 могут образовывать вторую группу, третьи осветительные устройства 32 могут образовывать третью группу, а четвертые осветительные устройства 33 могут образовывать четвертую группу, причем разные осветительные устройства одной и той же группы устанавливаются на их требуемые уровни мощности одновременно. В дополнительном варианте осуществления управление можно реализовать по этажам или, в более общем случае, можно сгруппировать все осветительные устройства, которые могут одновременно находиться в пределах видимости одного человека, подобно осветительным устройствам на нескольких этажах на лестничной клетке.

В одном варианте осуществления блок управления может быть предназначен для управления осветительными устройствами так, что сначала они устанавливаются на предварительно заданный первый уровень мощности до выполнения управления в соответствии с командой на освещение и в зависимости от информации о занятости таким образом, что разные осветительные устройства устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени. Например, в одном варианте осуществления сначала каждое осветительное устройство, адресуемое текущей командой на освещение, может переключаться на максимально тусклый уровень таким образом, чтобы общее энергопотребление все еще оставалось достаточно низким, при этом может быть применена произвольная задержка, зависящая от информации о занятости, чтобы плавно вывести осветительные устройства на соответствующие требуемые уровни мощности.

Система освещения с PoE представляет собой систему распределения мощности на постоянном токе (DC). По сравнению с системами на переменном токе (AC) системы распределения мощности на DC обеспечивают возможность упрощения элементов мощности нагрузки, энергосбережение при уменьшении потерь при распределении и преобразовании, а также упрощенную интеграцию локальных экологически чистых источников энергии. Но системы распределения энергии на DC часто страдают от бросков тока из-за эффекта повышенного потребления тока при включении устройства. В отличие от AC систем, в DC нагрузке может с успехом использоваться конденсатор на выводах для подачи питания. Такой конденсатор предотвращает распространение пульсаций тока самой нагрузки полностью по электросети и сглаживает пики, в частности, кратковременные импульсы перенапряжения, чтобы защитить нагрузку.

Но такие входные конденсаторы создавали бы сверхтоки всякий раз, когда электросети требуется включение, поскольку все конденсаторы должны быть заряжены одновременно. Специфическим источником бросков тока являются, например, осветительные устройства на основе галогенных ламп накаливания, поскольку в их  
5 нить необходимо подавать ток, многократно превышающий номинальный, пока лампа не разогреется. Недостатками броска тока может быть, например, временная недоступность оборудования и электропитания при запуске из-за превышения предельного значения тока и заметные пользователям эффекты включения/отключения питания, вызванные бросками тока и срабатываниями защиты, типа мерцания света,  
10 а также невозможности включения системы после падения мощности.

Хотя в вышеописанных вариантах осуществления система управления и система освещения являются PoE системами, в других вариантах осуществления эти системы также могут быть системами другого подобного типа в соответствии со стандартом Emerge Alliance. Стандарт Emerge Alliance задает конкретные требования и стандарты  
15 для ограничения допустимой мощности на электрической шине, которая представляет собой пластину, выполненную, например, из меди или алюминия, которая проводит электрический ток в распределительном щите, панели с плавкими предохранителями, подстанции или другом электрическом аппарате. Например, спецификация Emerge Alliance требует соответствия низковольтных установок постоянного тока (24 В)  
20 требованиям безопасности Национального электротехнического кодекса (США) (NFPA® National Electric Code), ограничивая таким образом допустимую мощность до 100 ВА на одну шину. В DC системах бросок тока вызывает временное превышение доступного баланса мощности на электрическую шину, и, как следствие, временное отсоединение этой шины и перерыв питания запитанных ей устройств, что очень  
25 беспокоит пользователя, особенно если случается многократно, как это бывает при вводе системы в эксплуатацию. Защита от бросков тока с помощью электронных схем в нагрузке может быть дорогостоящей.

В системах управления освещением, особенно в сегменте профессионального освещения, осветительные устройства могут быть приданы группам. Например, все  
30 осветительные устройства в одной комнате могут автоматически управляться с помощью датчика присутствия, либо осветительные устройства в одной комнате могут быть приданы разным группам, причем управление этими осветительными устройствами осуществляется с помощью датчиков света (например, для интеграции дневного света с освещением офиса со стороны окна/стороны коридора) или несколькими клавишами,  
35 назначенными для рабочего места или для некоторой задачи. В другом примере подготовка комнаты в отеле перед прибытием гостя может потребовать включение системы отопления, вентиляции и кондиционирования (HVAC), базового освещения и телевизора для предоставления базовой информации пользователю или т.п. В еще одном примере обеспечение питанием рабочего места может потребовать включение  
40 настольного компьютера, экрана, принтера, динамиков и док-станции мобильного телефона.

Хотя в вышеописанных вариантах осуществления осветительные устройства приданы (назначены) зонам в здании, таким как комнаты и коридоры, в других вариантах осуществления осветительные устройства также могут быть приданы зонам вне здания,  
45 при этом информация о занятости может указывать, например, присутствует ли транспортное средство или пешеход в соответствующей зоне.

Хотя в варианте осуществления, описанном выше со ссылкой на фиг. 1-5, механизм задержки времен установки уровней мощности реализуется по существу в блоке 10

управления системы 4 управления для управления осветительными устройствами системы освещения, в других вариантах осуществления этот механизм может быть реализован другим путем.

5 Механизм подачи команды на освещение, обеспечения информации о занятости и управления осветительными устройствами в соответствии с командой на освещение и в зависимости от информации о занятости таким образом, что разные осветительные устройства устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени, можно реализовать аппаратными средствами оборудования PoE PSE, в частности, в коммутаторе PoE PSE.

10 Хотя в варианте осуществления, описанном выше со ссылкой на фиг. 1-5, детекторы присутствия, то есть датчики занятости, интегрированы в осветительные устройства, в других вариантах осуществления детекторы присутствия могут также представлять собой отдельные блоки, которые приданы соответствующим зонам и/или связаны с соответствующими осветительными устройствами.

15 Блок управления системы управления для управления осветительными устройствами системы освещения может предназначаться для сбора информации о том, какое осветительное устройство и какой детектор присутствия связаны между собой посредством сбора данных во время нормального функционирования, когда сигналы занятости согласованно приводят к передаче управляющих сообщений на ряд  
20 осветительных устройств. Таким образом, блок управления может контролировать, какие сигналы о занятости приводят к передаче управляющих сообщений на какие осветительные устройства, при этом блок управления может связать осветительные устройства и детекторы присутствия друг с другом на основе этой информации.

В варианте осуществления, описанном выше со ссылкой на фиг. 1-5, блок управления  
25 системы управления для управления осветительными устройствами системы освещения, содержащей несколько осветительных устройств, приданных разным зонам, представляет собой PoE PSE. Оборудование PoE PSE может иметь собственную цепь питания, причем она может быть предназначена для уменьшения броска тока в пределах объема оборудования PoE PSE, то есть механизм уменьшения броска тока можно  
30 реализовать на уровне PoE PSE, при этом может быть не нужен механизм уменьшения броска тока для большого количества осветительных устройств. Однако также возможно, чтобы система управления для управления осветительными устройствами системы освещения представляла собой систему управления, управляющую большим количеством осветительных устройств. Например, система управления может  
35 представлять собой систему управления зданием, которая может управлять не только осветительными устройствами централизованно на основе занятости, но также и другими нагрузками, такими как оборудование для кондиционирования, компьютеры, дисплеи и т.д. Таким образом, может быть обеспечена система управления зданием, предназначенная для управления осветительными устройствами в соответствии с  
40 поданной командой на освещение и в зависимости от обеспеченной информации о занятости так, что разные осветительные устройства устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени. Таким образом, этот механизм управления можно применять более централизованным образом, используя, например, систему управления зданием, которая может иметь доступ ко всем датчикам присутствия,  
45 которые могут быть датчиками движения, и которая в состоянии управлять каждым отдельным осветительным устройством в здании на основе информации о занятости, или этот механизм управления можно применить более распространенным путем, используя, например, контроллер зоны, который можно реализовать аппаратными

средствами PoE PSE и который имеет доступ ко всем датчикам присутствия в соответствующей зоне, и который управляет осветительными устройствами в соответствующей зоне на основе информации о занятости, полученной от датчиков присутствия.

5 В одном варианте осуществления система управления для управления осветительными устройствами системы освещения может быть предназначена для обеспечения возможности отключения или подключения управления в зависимости от информации о занятости таким образом, что разные осветительные устройства устанавливаются на их разные требуемые уровни мощности в разные моменты времени. Например, управление по занятости допускается по умолчанию, но при этом можно предусмотреть обеспечение, например, для центрального сервера возможности отключать управление по занятости.

10 Если команды, задающие требуемые уровни мощности осветительных устройств, распределены по сети, то есть, например, если они представляют собой IP команды, то основанное на занятости управление может быть отключено или подключено в зависимости от скорости передачи данных в сети. Если эта скорость в сети ниже предварительно заданного порога, то основанное на занятости управление может быть подключено. Однако основанное на занятости управление может быть подключено или отключено в зависимости от числа запросов на включение в данной сети. В 15 частности, если число запросов на включение меньше предварительно заданного порога, то основанное на занятости управление может быть отключено. Например, узел сети может разрешить отключение основанного на занятости управления, если в сети почти нет запросов на включение.

20 Хотя в вышеописанных вариантах осуществления основанное на занятости управление используют только в определенных условиях, в других вариантах осуществления основанное на занятости управление можно использовать всегда, если система освещения активирована.

30 Хотя в вышеописанных вариантах осуществления упомянутые система и способ управления используются для управления системой освещения, содержащей несколько осветительных устройств, приданных разным зонам, в других вариантах осуществления также возможно управление и другими нагрузками, приданными разным зонам, в соответствии с поданными командами и в зависимости от информации о занятости так, что эти другие нагрузки устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени.

35 Из изучения чертежей, раскрытия и прилагаемой формулы изобретения специалистами в данной области техники при практической реализации заявленного изобретения могут быть поняты и осуществлены другие варианты к раскрытым вариантам осуществления.

В формуле изобретения слово «содержащий» не исключает другие элементы или этапы, а указание на единственное число не исключает множества.

40 Единственный блок или устройство может выполнять функции нескольких элементов, перечисленных в формуле изобретения. Тот факт, что определенные меры перечислены во взаимно различных зависимых пунктах формулы изобретения, не указывает на то, что комбинация этих мер не может быть использована с выгодой.

Процедуры типа определения общего изменения мощности, управления 45 осветительными устройствами и т.д., выполняемые одним или несколькими блоками или устройствами, могут выполняться любым другим числом блоков или устройств. Например, этапы 102-105 могут выполняться единственным блоком или любым другим числом разных блоков. Эти процедуры и/или управление системы управления в

соответствии со способом управления можно реализовать как средство программного кода компьютерной программы и/или специализированное аппаратное средство.

Компьютерная программа может храниться/распределяться на подходящем носителе, таком как оптический носитель данных или твердотельный носитель, поставляемый  
5 вместе с другими аппаратными средствами или как их часть, но может также распространяться в других формах, таких как через Интернет или другие проводные или беспроводные телекоммуникационные системы.

Любые ссылочные позиции в формуле изобретения не должны быть истолкованы как ограничивающие объем.

10 Изобретение относится к системе управления для управления осветительными устройствами системы освещения, при этом осветительные устройства приданы разным зонам, а система управления предназначена для управления осветительными  
15 устройствами в соответствии с командой на освещение, которая задает требуемые уровни мощности, и в зависимости от информации о занятости, которая указывает степень занятости зон таким образом, что разные осветительные устройства  
устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени даже в случае, если поданная команда на освещение запрашивает установку осветительных  
20 устройств на их соответствующие требуемые уровни мощности по существу одновременно. Это может уменьшить, например, вероятность перегорания плавких предохранителей или повреждения элементов системы освещения, при этом, благодаря  
учету информации о занятости, задержка установки осветительных устройств на их  
требуемые уровни мощности может быть незаметной или едва заметной.

#### (57) Формула изобретения

25 1. Система управления для управления множеством осветительных устройств системы освещения, при этом множество осветительных устройств приданы разным зонам, а система (4) управления содержит:

- блок (7) подачи команды на освещение для подачи команды на освещение, задающей  
30 требуемые уровни мощности множества осветительных устройств (30, 31, 32, 33) системы освещения,

- блок (11) обеспечения информации о занятости для обеспечения информации о  
занятости, указывающей степень занятости зон (A, B, C, D),

- блок (10) управления для управления множеством осветительных устройств (30,  
31, 32, 33), предназначенный для управления множеством осветительных устройств (30,  
35 31, 32, 33) в соответствии с командой на освещение и в зависимости от информации о занятости таким образом, что разные осветительные устройства из множества осветительных устройств (30, 31, 32, 33) устанавливаются, каждое, на их требуемые  
уровни мощности, которые заданы поданной командой на освещение, в разные моменты  
времени, и

40 при этом блок (10) управления дополнительно предназначен для управления  
множеством осветительных устройств (30, 31, 32, 33) таким образом, что осветительное  
устройство, приданное зоне, имеющей большую степень занятости, устанавливается  
на его требуемый уровень мощности до установки требуемого уровня мощности  
осветительного устройства, приданного зоне, имеющей меньшую степень занятости.

45 2. Система управления по п. 1, в которой блок (10) управления предназначен для  
произвольного управления тем, при каких моментах времени соответствующие  
осветительные устройства из множества осветительных устройств (30, 31, 32, 33)  
устанавливаются на их соответствующие требуемые уровни мощности, при этом это

произвольное управление зависит от информации о занятости.

3. Система управления по п. 2, в которой блок (10) управления предназначен для присваивания вероятностей каждому осветительному устройству из множества осветительных устройств (30, 31, 32, 33) в зависимости от информации о занятости, при этом эта вероятность является вероятностью заблаговременности установки соответствующего требуемого уровня мощности во время произвольного управления, и при этом блок (10) управления предназначен для произвольного распределения моментов времени установки уровней мощности, в которые соответствующие осветительные устройства из множества осветительных устройств (30, 31, 32, 33) должны быть установлены на их соответствующие уровни мощности, в зависимости от присвоенных вероятностей.

4. Система управления по п. 3, в которой блок (10) управления предназначен для присваивания большей вероятности осветительному устройству из множества осветительных устройств, приданному зоне, имеющей большую степень занятости, и для присваивания меньшей вероятности осветительному устройству из множества осветительных устройств, приданному зоне, имеющей меньшую степень занятости.

5. Система управления по п. 2, в которой блок (10) управления предназначен для произвольного распределения моментов времени установки уровней мощности, в которые соответствующие осветительные устройства из множества осветительных устройств (30, 31, 32, 33) должны быть установлены на их соответствующие уровни мощности, на предварительно заданном временном интервале и для управления множеством осветительных устройств (30, 31, 32, 33) в соответствии с произвольно распределенными моментами времени установки уровней мощности.

6. Система управления по п. 1, в которой блок (10) управления предназначен для определения изменения общей мощности, которое будет вызвано при установке требуемых уровней мощности, заданных командой на освещение, для сравнения определенного изменения общей мощности с предварительно заданным порогом изменения мощности и для управления уровнями мощности множества осветительных устройств (30, 31, 32, 33) в соответствии с командой на освещение и в зависимости от информации о занятости таким образом, что разные осветительные устройства из множества осветительных устройств (30, 31, 32, 33) устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени только если определенное изменение общей мощности больше предварительно заданного порога изменения мощности.

7. Система управления по п. 1, в которой блок (10) управления предназначен для вычисления изменения общей мощности, которое будет вызвано при установке требуемых уровней мощности, заданных командой на освещение, и для установки других осветительных устройств из множества осветительных устройств (30, 31, 32, 33) на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени таким образом, что спад изменения общей мощности будет больше, если вычисленное изменение общей мощности меньше, и что спад изменения общей мощности будет меньше, если вычисленное изменение общей мощности больше.

8. Система управления по п. 1, при этом множество осветительных устройств (30, 31, 32, 33) сгруппированы, при этом блок (10) управления предназначен для управления множеством осветительных устройств (30, 31, 32, 33) по группам.

9. Система управления по п. 1, в которой блок (10) управления предназначен для управления множеством осветительных устройств (30, 31, 32, 33) таким образом, что они устанавливаются на предварительно заданный первый уровень мощности до выполнения управления в соответствии с командой на освещение и в зависимости от

информации о занятости таким образом, что разные осветительные устройства из множества осветительных устройств (30, 31, 32, 33) устанавливаются на их требуемые уровни мощности в разные моменты времени.

5 10. Система управления по п. 1, при этом система управления является PoE-системой управления для управления PoE-системой освещения.

11. Система освещения, содержащая несколько осветительных устройств (30, 31, 32, 33), приданных разным зонам (A, B, C, D), и систему управления для управления осветительными устройствами (30, 31, 32, 33) по п. 1.

10 12. Способ управления для управления множеством осветительных устройств системы освещения, при этом множество осветительных устройств приданы разным зонам, а способ управления содержит:

- подачу команды на освещение, задающей требуемые уровни мощности множества осветительных устройств (30, 31, 32, 33) системы освещения, блоком (7) подачи команды на освещение,

15 - обеспечение информации о занятости, указывающей степень занятости зон (A, B, C, D), блоком (11) обеспечения информации о занятости, и

- управление с помощью блока (10) управлением множеством осветительных устройств (30, 31, 32, 33) в соответствии с командой на освещение и в зависимости от информации о занятости таким образом, что разные осветительные устройства из множества осветительных устройств (30, 31, 32, 33) устанавливаются на их требуемые уровни мощности, которые заданы поданной командой на освещение, в разные моменты времени; и

25 при этом блок (10) управления дополнительно предназначен для управления множеством осветительных устройств (30, 31, 32, 33) таким образом, что осветительное устройство, приданное зоне, имеющей большую степень занятости, устанавливается на его требуемый уровень мощности до установки требуемого уровня мощности осветительного устройства, приданного зоне, имеющей меньшую степень занятости.

30 13. Считываемый компьютером носитель данных, хранящий компьютерную программу для управления системой освещения, содержащей несколько осветительных устройств, приданных разным зонам, причем компьютерная программа содержит средство программного кода для инициирования осуществления системой управления по п. 1 этапов способа управления по п. 12 при выполнении этой компьютерной программы в этой системе управления.

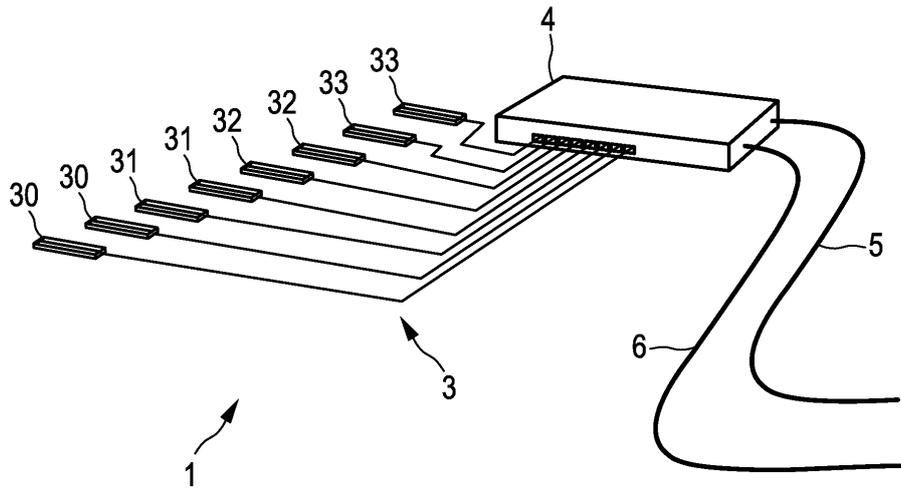
35

40

45

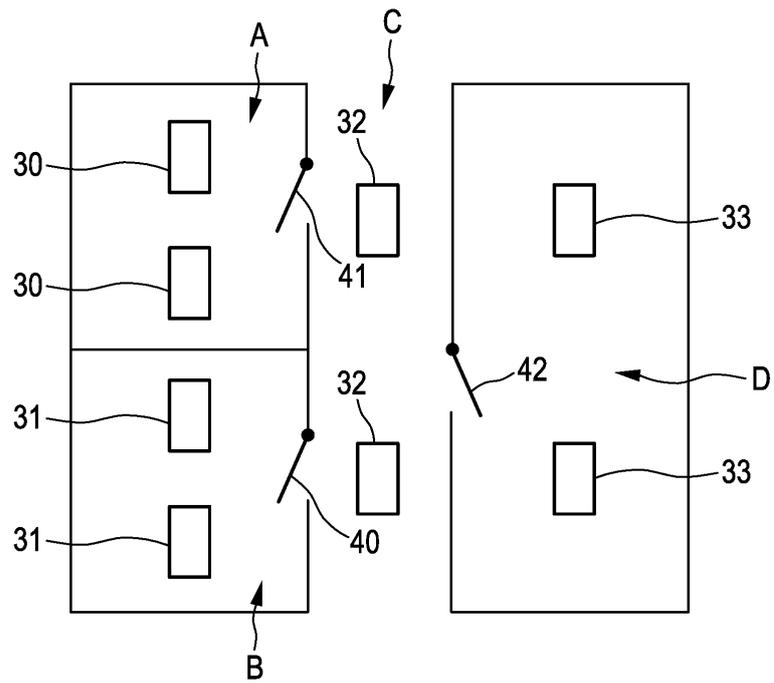
1

1/9

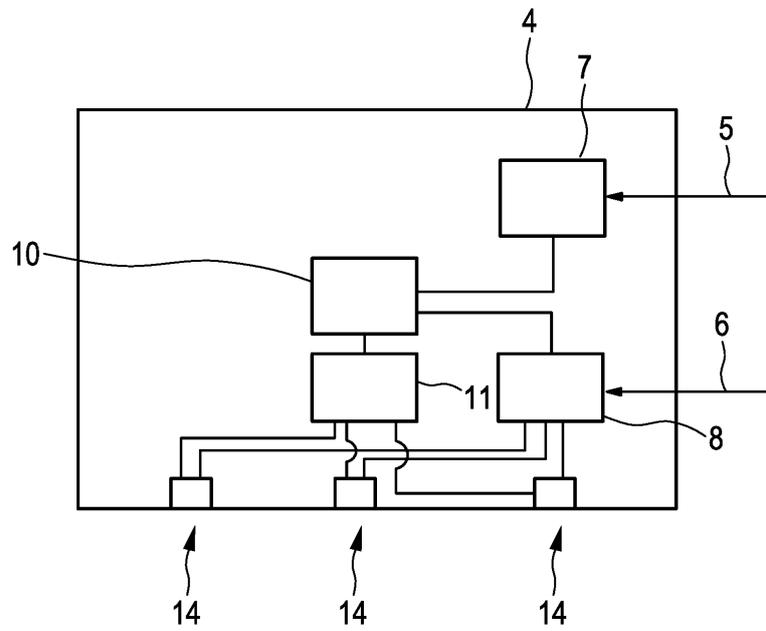


ФИГ. 1

2

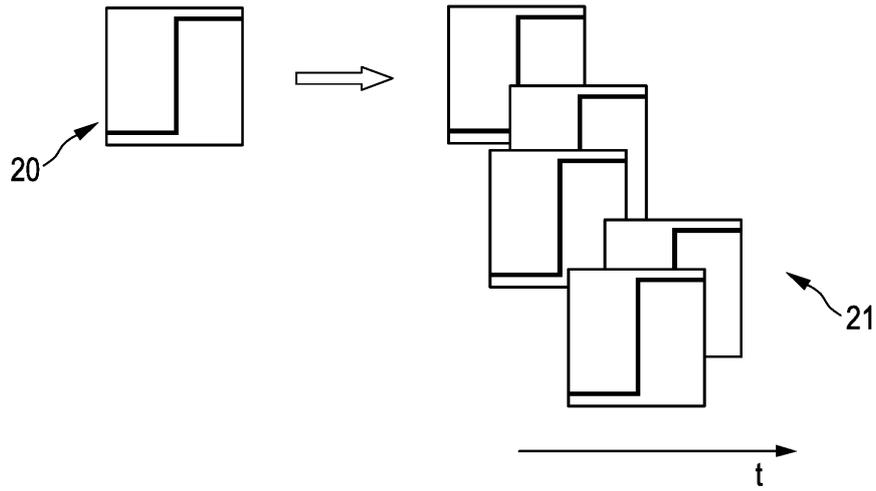


ФИГ. 2



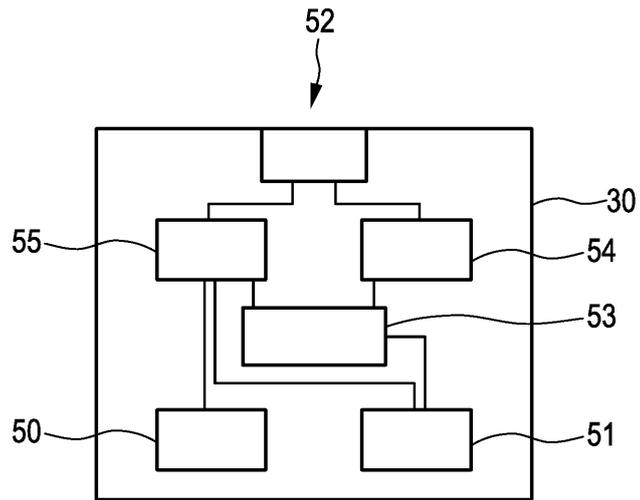
ФИГ. 3

4/9



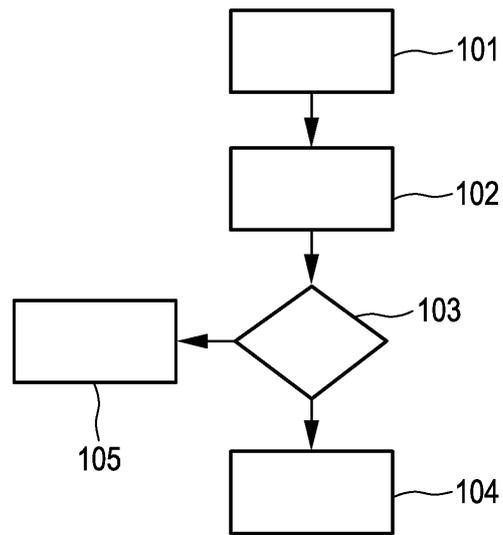
ФИГ. 4

5/9



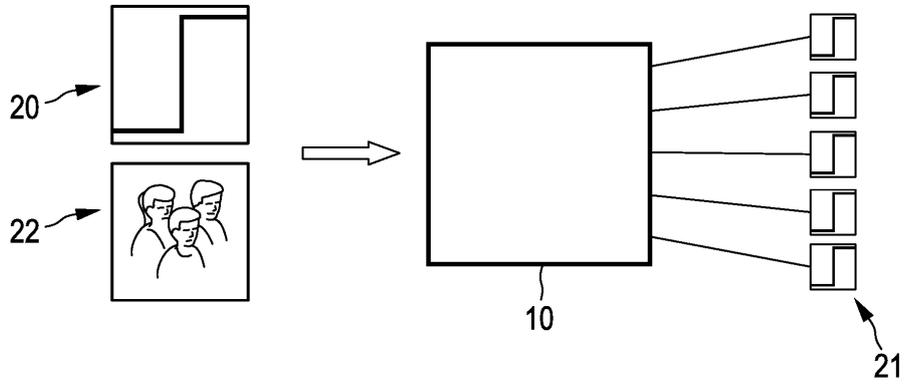
ФИГ. 5

6/9



ФИГ. 6

7/9

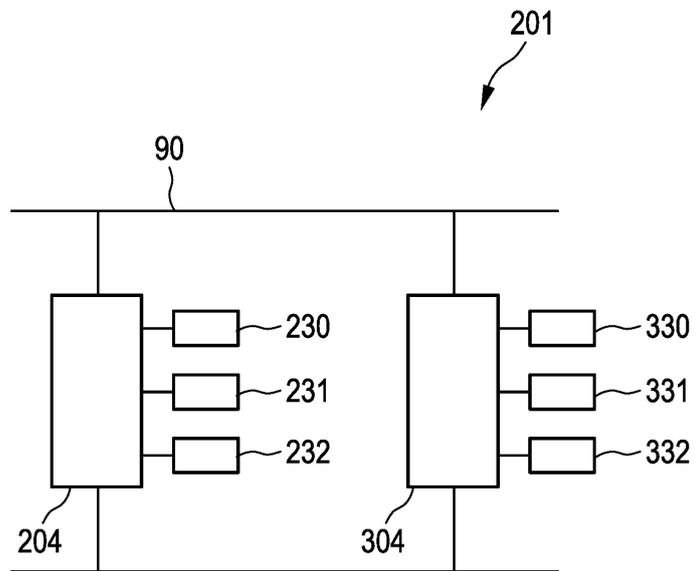


ФИГ. 7

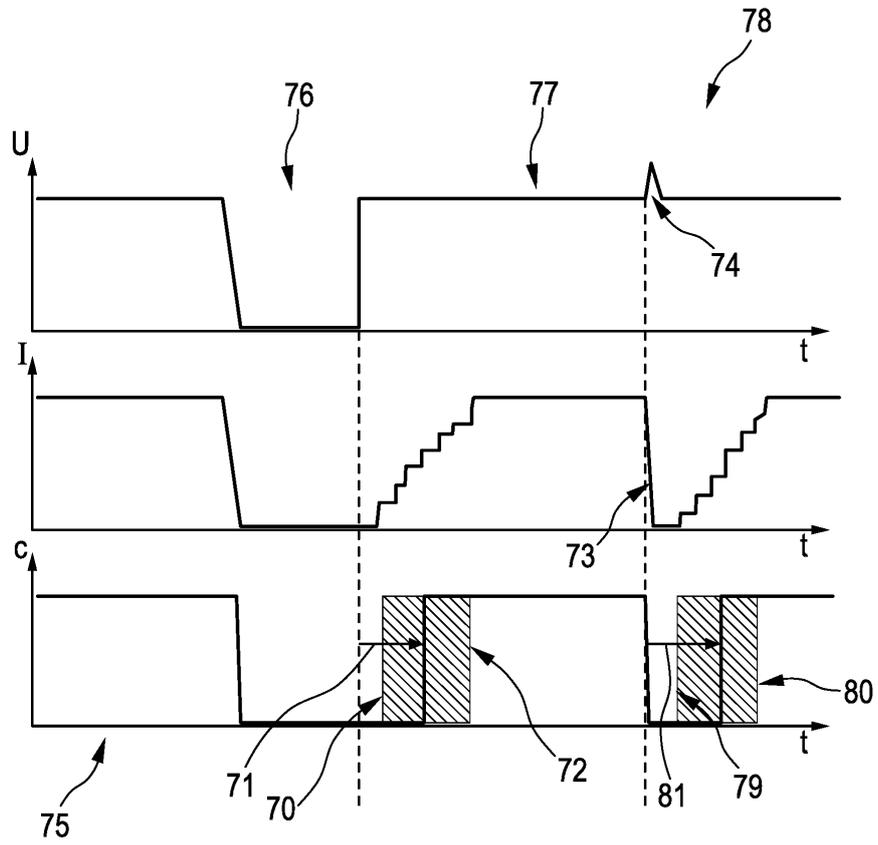
LA	LL	RN	OD	OS
192.168.044.001	F1	20	Y	2
192.168.044.002	F2	540	N	10
192.168.044.003	F1	27	Y	4
192.168.044.004	F2	680	N	11
192.168.044.005	F1	50	Y	5
192.168.044.006	F3	120	N	6
192.168.044.007	F1	3	Y	1
192.168.044.008	F2	321	N	9
192.168.044.009	F1	25	Y	3
192.168.044.010	F2	156	N	7
192.168.044.011	F3	724	N	12
192.168.044.012	F3	192	N	8

ФИГ. 8

8/9



ФИГ. 9



ФИГ. 10