



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H05B 37/02 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2015107682, 24.07.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.07.2013Дата регистрации:
06.07.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
06.08.2012 US 61/679,966

(43) Дата публикации заявки: 27.09.2016 Бюл. № 27

(45) Опубликовано: 06.07.2018 Бюл. № 19

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 06.03.2015(86) Заявка РСТ:
IB 2013/056053 (24.07.2013)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/024072 (13.02.2014)Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

ВАН Сяньгиу (NL),
ФРИМУ Эмманюэль Давид Люка Мишаль
(NL),
ХУББЕРС Алоис (NL)

(73) Патентообладатель(и):

ФИЛИПС ЛАЙТИНГ ХОЛДИНГ Б.В. (NL)

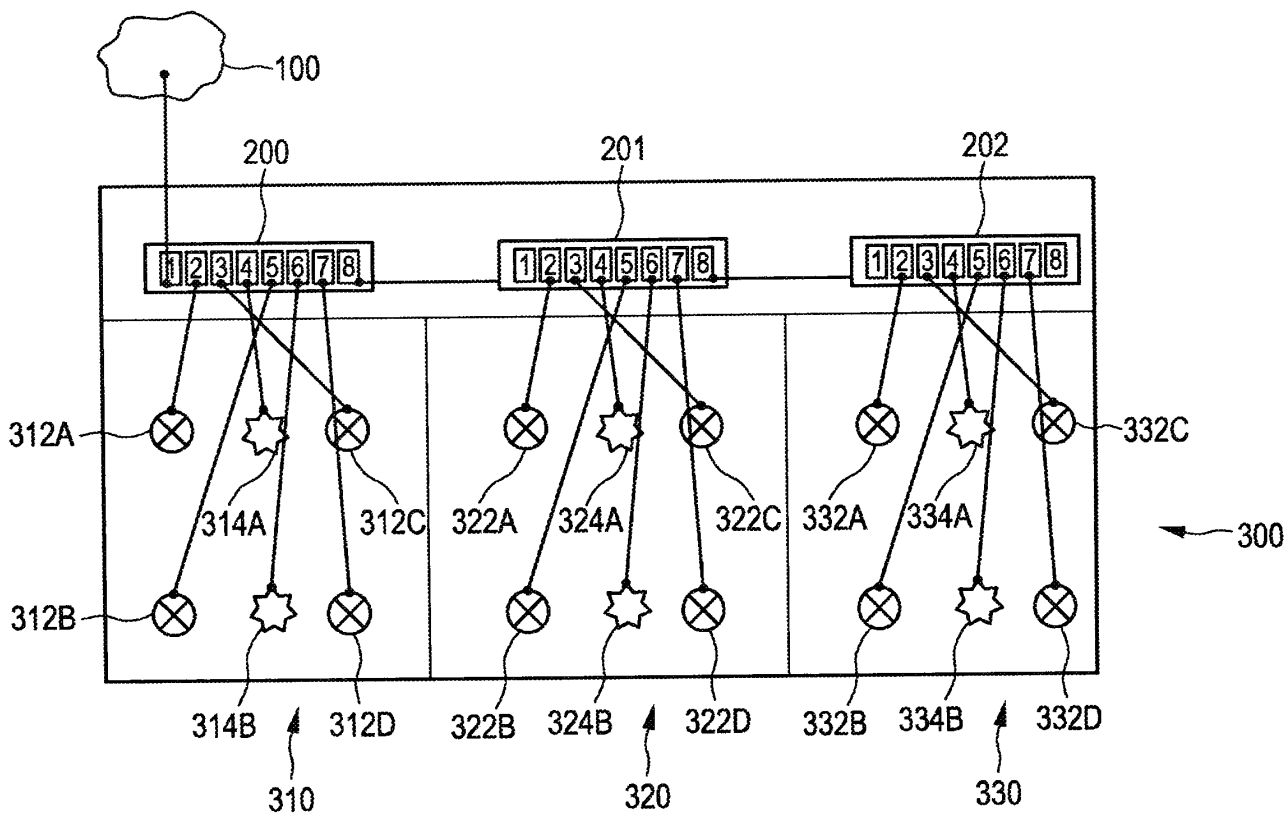
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2009116579A1, 07.05.2009. US
2012013252 A1, 2012.01.19. DE 102005028206
A1, 2006.12.28. US 2009184840A1, 23.07.2009.

(54) СТАНДАРТНЫЙ ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области светотехники. Способ приведения в действие системы (300) освещения на основе Ethernet осуществляется без необходимости применения специализированного контроллера системы освещения и без необходимости полного ввода в эксплуатацию установленной системы (300) освещения за счет использования сетевого переключателя (200), который содержит множество портов для соединения осветительных устройств (312A, 312B, 312C, 312D) и датчиков и/

или исполнительных механизмов (314A, 314B) системы (300) освещения с сетевым переключателем (200); и путем установки сетевого переключателя (200) таким образом, чтобы сигнал, принятый через первый порт (например, порт 4) из множества портов, переадресовывался только в предварительно выбранные порты (например, порты 2, 3, 5, 6 и 7) из множества портов. Технический результат - упрощение системы освещения и ее автоматический ввод в эксплуатацию. 4 н. и 9 з.п. ф-лы, 4 ил.



ФИГ.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H05B 37/02 (2006.01)

(21)(22) Application: **2015107682, 24.07.2013**

(24) Effective date for property rights:
24.07.2013

Registration date:
06.07.2018

Priority:

(30) Convention priority:
06.08.2012 US 61/679,966

(43) Application published: **27.09.2016** Bull. № 27

(45) Date of publication: **06.07.2018** Bull. № 19

(85) Commencement of national phase: **06.03.2015**

(86) PCT application:
IB 2013/056053 (24.07.2013)

(87) PCT publication:
WO 2014/024072 (13.02.2014)

Mail address:
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**VAN Syangiu (NL),
FRIMU Emmanyeul David Lyuka Mishal (NL),
KHUBBERS Alois (NL)**

(73) Proprietor(s):

FILIPS LAJTING KHOLDING B.V. (NL)

(54) **STANDARD LIGHTING CONTROL SYSTEM ENTRY INTO OPERATION**

(57) Abstract:

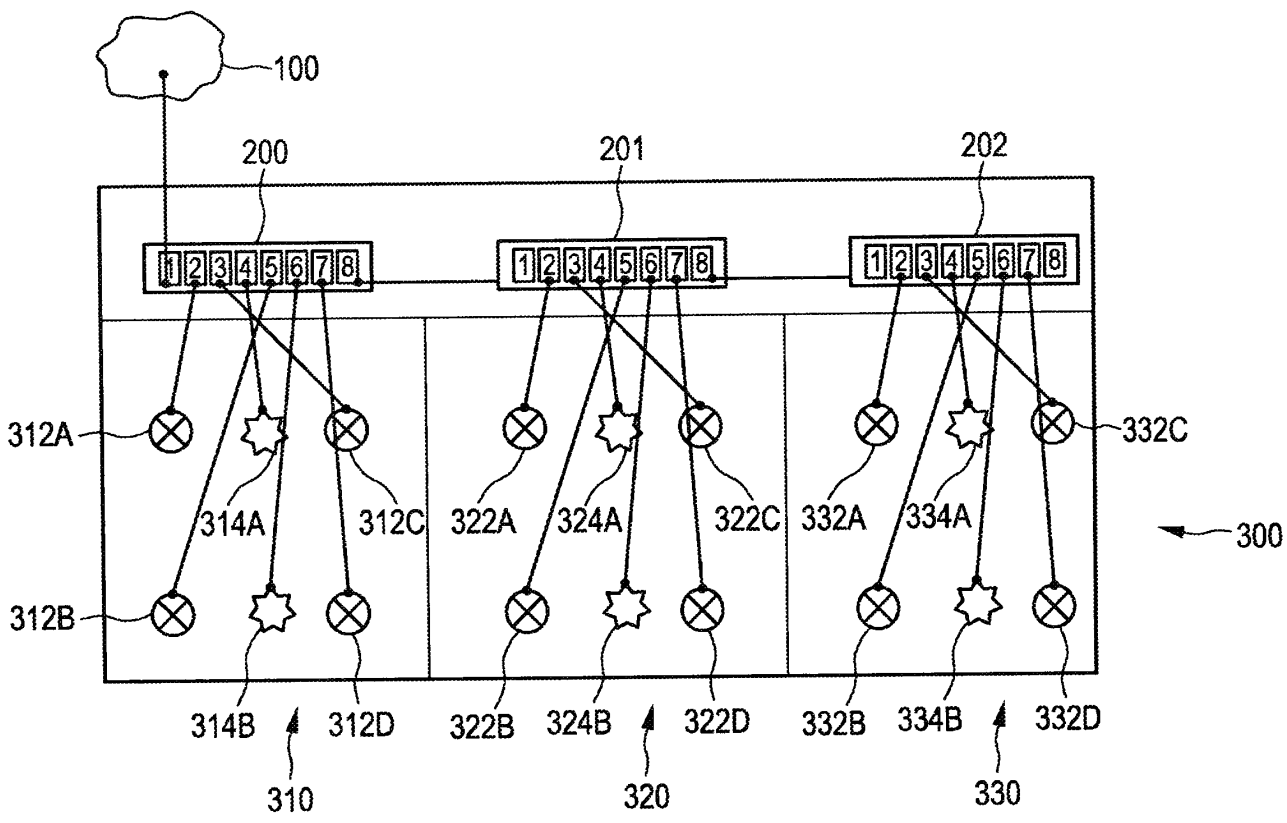
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: invention relates to lighting engineering. Method of activating Ethernet-based lighting system (300) is carried out without the need for a dedicated lighting system controller and without the need to fully commission installed lighting system (300) by using network switch (200) that includes a plurality of ports for connecting the lighting devices (312A, 312B, 312C, 312D) and sensors and/or actuators

(314A, 314B) of lighting system (300) with network switch (200); and by setting network switch 200 so that the signal received through first port (for example, port 4) from a plurality of ports is forwarded only to previously selected ports (for example, ports 2, 3, 5, 6 and 7) from the set of ports.

EFFECT: technical result is simplification of the lighting system and its automatic commissioning.

13 cl, 4 dwg



ФИГ.1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к способу приведения в действие системы освещения, выполненной с возможностью соединения с сетью управления. Настоящее изобретение, в частности, относится к способам приведения в действие системы освещения, к сетевому переключателю для использования с осветительной системой, к датчику для использования с осветительной системой и к осветительному устройству для использования с осветительной системой. Настоящее изобретение дополнительно относится к соответствующей компьютерной программе.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В патенте US 2009/0184840 A1 описана стандартная конфигурация для системы управления освещением. Стандартная конфигурация для системы управления освещением достигается посредством отдельной схемы, которая обеспечивает передачу информации электронного фотодатчика по линии связи. Схема содержит вход для приема инфракрасного сигнала управления. Затем принятый сигнал управления передается в ширококвещательном режиме. Систему можно использовать в традиционной сети с цифровым адресным интерфейсом освещения (DALI). Предложено расширить командное слово DALI на три байта и два дополнительных бита.

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Задача настоящего изобретения состоит в создании средства, которое позволяет обеспечить автоматический ввод в эксплуатацию системы освещения и предпочтительно простую и надежную проверку установленной системы освещения, в частности установленной системы освещения, которая еще не введена полностью в эксплуатацию.

Согласно первому аспекту изобретения представлен способ приведения в действие системы освещения. Система освещения выполнена с возможностью соединения с сетью управления и содержит множество осветительных устройств и по меньшей мере один датчик или исполнительный механизм. Способ включает в себя этап обеспечения сетевого переключателя, который содержит множество портов для соединения устройств с сетевым переключателем; и этап конфигурирования сетевого переключателя путем определения первой группы портов для соединения осветительных устройств и датчика или исполнительного механизма с сетевым переключателем, при этом первая группа портов содержит два или более предварительно выбранных портов из множества портов, причем ширококвещательное или многоадресное сообщение, принятое через порт первой группы портов, переадресуется только в оставшиеся порты первой группы портов, и причем первая группа портов не содержит один или более резервных портов из множества портов.

Способ позволяет выполнить легкую и простую проверку работы по установке без необходимости использования специфических контроллеров для датчиков и осветительных устройств и без необходимости использовать отдельную схему. Вкратце, способ позволяет обеспечить стандартный ввод в эксплуатацию без необходимости использования отдельного контроллера системы освещения.

Такой традиционный контроллер системы освещения демонстрирует назначенную логику управления освещением, которая принимает выходной сигнал датчика, вырабатывает назначенный сигнал в зависимости принятого выходного сигнала датчика, определяет получателей для сигнала управления и переадресует сигнал управления в определенные осветительные устройства, например, через шину связи. Напротив предложенное использование сетевого переключателя (или дополнительных сетевых переключателей, описанных ниже) не предполагает использование такой назначенной логики управления освещением. Таким образом, сетевой переключатель, который

используется в способе, не нуждается в демонстрации такой назначенной логики, а скорее позволяет выполнить автоматический ввод в эксплуатацию и проверку установленной системы освещения на основании интеллектуальной адресации, как будет описано ниже более подробно.

5 В частности, следует понимать, что способ первого аспекта настоящего изобретения не связан с каким-либо применением такого традиционного контроллера системы освещения. Наоборот, осветительные устройства системы освещения приводятся в действие на временной основе с использованием только сетевого переключателя.

10 Способ не только позволяет выполнить проверку установленной системы освещения, но также привести в действие систему освещения на основном уровне. Чтобы достичь этих преимуществ, сетевой переключатель может представлять собой традиционный сетевой переключатель с небольшой модификацией.

Сетевой переключатель не нужно также соединять с какой-либо сетью, чтобы обеспечить упомянутую проверку и упомянутую работу установленной системы 15 освещения. В отличие от внешнего контроллера, который приводит в действие сетевой переключатель таким образом, что сигнал, принятый через порт из множества портов, переадресуется только в предварительно выбранные порты из множества портов, при этом предполагается, что непосредственно сетевой переключатель устанавливается таким образом, что такая переадресация происходит автономно без дополнительного 20 контроллера. Таким образом, сетевой переключатель непосредственно позволяет подтвердить работоспособность и привести в действие установленную систему освещения. Поэтому переадресация в оставшиеся предварительно выбранные порты из группы портов происходит автоматическим образом.

Сетевой переключатель содержит множество портов, таких как 4, 8, 16, 32 или более. 25 Датчик, такой датчик обнаружения движения или датчик интенсивности света, и осветительные устройства, такие как светоизлучающий диод, которые соединены с сетевым переключателем, могут снабжаться питанием через сетевой переключатель. Датчик осуществляет широковещательную или многоадресную передачу выходного сигнала датчика в первый порт, с которым он соединен. Такой выходной сигнал датчика, 30 принятый через первый порт сетевого переключателя, переадресуется только в оставшиеся предварительно выбранные порты. Например, такие предварительно выбранные порты идентифицируются в плане установки, согласно которому сторона, устанавливающая систему освещения, устанавливает осветительные устройства и датчики. Осветительные устройства, которые принимают такой переадресованный 35 выходной сигнал датчика, приводятся в действие соответствующим образом, например, путем включения или выключения в соответствии с выходным сигналом датчика или за счет установки значения для интенсивности света согласно значению управления, включенного в выходной сигнал датчика.

Таким образом, сторона, устанавливающая систему освещения, может 40 незамедлительно подтвердить функционирование установленной системы освещения без необходимости выполнять полный ввод в эксплуатацию и без необходимости установления установленной системы освещения в сеть управления. Поэтому настоящее изобретение облегчает введение IP-технологии в систему управления освещением и, в частности, позволяет ускорить полную установку и ввод в эксплуатацию системы 45 управления освещением.

После проверки функционирования установленной системы освещения можно выполнить полный ввод в эксплуатацию и, вероятно, добиться желаемого результата, когда установленная система освещения уже проверена. В конечном счете, управление

системой освещения выполняется затем посредством назначенного контроллера системы освещения, соединенного с сетевым переключателем.

В контексте описания настоящего изобретения слово «установка» означает первый этап установки системы освещения, причем первый этап включает в себя установку осветительных устройств, таких как осветительные устройства и датчики, в их конкретные местоположения и соединение этих устройств с возможностью функционирования, например, с использованием кабелей и/или проводов. Этот первый этап обычно выполняется электромонтажником/электриком, который следует инструкциям согласно плану установки системы освещения.

Термин «ввод в эксплуатацию» означает второй этап установки системы освещения, причем второй этап включает в себя назначение сетевых адресов установленным устройствам, идентификацию местоположения установленных устройств, ассоциирование датчиков с осветительными устройствами согласно плану управления освещением и/или загрузку логики управления в контроллеры. Этот второй этап обычно выполняется другим человеком, а не электриком, который выполнял работу на первом этапе, например инженером по вводу в эксплуатацию, таким как системный программист.

Кроме того, в пределах объема настоящего изобретения сетевой переключатель может представлять собой активный сетевой переключатель, переключатель Ethernet, сетевой мост, сетевой маршрутизатор, такой как IP-маршрутизатор или их комбинацию. Сетевой переключатель представляет собой устройство для соединения многочисленных устройств Ethernet, в частности осветительных устройств и датчиков системы освещения, и он выполняет эти действия как единственный сетевой сегмент.

В предпочтительном варианте осуществления сеть управления представляет собой проводную сеть управления, такую как сеть Ethernet, и/или осветительные устройства соединены друг с другом через кабели/провода, такие как LAN-кабели.

Кроме того, следует понимать, что датчик в смысле настоящего изобретения может представлять собой датчик обнаружения движения, датчик интенсивности света и т.д. Следует дополнительно понимать, что исполнительный механизм в смысле настоящего изобретения может представлять собой переключатель света, который приводится в действие пользователем или иным образом. Такой переключатель света может представлять собой механический переключатель света, такой как двухпозиционный переключатель, перекидной переключатель, тумблерный переключатель и/или переключатель, способный реагировать на электрические сигналы, например, переключатель света, имеющий сенсорный экран или переключатель, который реагирует на голосовые команды или на электрические команды, которые подаются через пульт дистанционного управления. Переключатель света может также содержать регулятор силы света и/или управление в соответствии с временной синхронизацией. Переключатель света может осуществлять широковещательную передачу, многоадресную передачу или одноадресную передачу своего статуса, то есть выходной сигнал переключателя света, в сетевой порт переключателя, с которым он соединен. Такой выходной сигнал переключателя света может содержать простую команду включения/выключения, но может также содержать дополнительную управляющую информацию, такую как значение уменьшения силы света, команду временной синхронизации и т.д.

Следует также понимать, что осветительное устройство в смысле настоящего изобретения может представлять собой любой вид осветительного устройства, который можно соединить с сетью управления. Такое осветительное устройство представляет собой, например, светоизлучающий диод (СИД), имеющий драйвер СИД, решетку СИД, галогенную лампу, лампу накаливания, газоразрядную лампу, лазер,

флуоресцентную лампу/трубку и т.д., которые имеют интерфейс управления, такой как интерфейс Ethernet.

Кроме того, порт сетевого переключателя представляет собой сетевой порт, ассоциированный с IP-адресом, не порт, например, соединяющий назначенный источник питания для электропитания сетевого переключателя. Например, порт представляет собой порт для соединения LAN-кабеля, такого как кабель, совместимый со стандартом IEEE 802.3, например, кабель, совместимый со стандартом IEEE 803.af («питание по Ethernet»).

Согласно уровню техники полная установка системы управления освещением может занимать очень много времени, так как ошибки, допущенные при установке, и/или неисправности некоторых установленных устройств не были обнаружены до этапа ввода в эксплуатацию. В качестве альтернативы, для быстрой проверки функционирования установленной системы освещения были необходимы отдельные контроллеры. Таким образом, человек, осуществляющий ввод в эксплуатацию, прежде чем приступить к вводу в эксплуатацию, должен был позвонить электрику, чтобы он установил некоторые устройства и/или выполнил соединение устройств. Настоящее изобретение способствует ускорению такой полной установке, так как электрик, то есть устанавливающая сторона, теперь может проверить по меньшей мере основное функционирование устройств, которые он установил. Следовательно, ввод в эксплуатацию установленных устройств не происходит до тех пор, электрик не проверит основное функционирование. Таким образом, можно избежать ситуации, когда человек, осуществляющий ввод в эксплуатацию, зависит от дополнительных работ, выполняемых электриком, который устанавливает устройства.

Кроме того, установленную систему освещения можно теперь проверить без необходимости в завершенной IP-сети, другими словами: без необходимости программировать и приводить в действие специфический контроллер системы освещения и без соединения с Интернет в общем или с корпоративной сетью. Изобретение учитывает, что система освещения, как правило, устанавливается до установки сети управления, то есть сети, которая может обеспечить связь контроллера системы освещения друг с другом и с компьютерами для управления системой освещения. Если новое здание находится на стадии строительства, то может произойти так, что систему освещения необходимо установить до сети управления. Тем не менее, теперь можно оценить правильность по меньшей мере основного функционирования компьютеризированной системы освещения даже если еще не выполнена сеть управления, через которую система освещения будет осуществлять управление в более поздний момент времени. Следовательно, система освещения не может быть проверена только электриком, но он может также работать в отсутствии полностью действующей сети управления и, таким образом, доступной для конечных пользователей, что является преимуществом для людей, которые находятся в строящемся здании и которым необходимо освещение.

В частности, настоящее изобретение подходит для использования совместно с модулем управления освещением компании Philips (Philips LCM) и/или совместно с главной модульной системой освещения компании Philips (Philips LMM).

В предпочтительном варианте осуществления способ первого аспекта изобретения дополнительно содержит этапы, на которых: соединяют по меньшей мере один датчик или исполнительный механизм с первым портом из первой группы портов; соединяют одно или более осветительных устройств с одним или более портами из оставшихся портов из первой группы портов; принимают через первый порт выходной сигнал по

меньшей мере из одного датчика или исполнительного механизма, соединенного с первым портом; переадресуют посредством сетевого переключателя принятый выходной сигнал в оставшиеся порты из первой группы портов; принимают посредством одного или более осветительных устройств, соединенных с одним или более оставшимися портами из первой группы портов переадресованный выходной сигнал; и устанавливают посредством одного или более осветительных устройств, соединенных с одним или более оставшимся портом из первой группы портов, соответствующую интенсивность освещения.

Например, выходной сигнал датчика подается в первый порт посредством широковещательной или многоадресной передачи. Например, выходной сигнал показывает присутствие или отсутствие объекта в помещении в «пространстве», которое контролируется датчиком. Осветительные устройства, которые принимают этот выходной сигнал датчика, который переадресуется посредством сетевого переключателя, включается или выключается в зависимости от присутствия объекта. Или выходной сигнал датчика показывает интенсивность естественного освещения. Осветительные устройства, которые принимают такой выходной сигнал датчика, устанавливают свою соответствующую интенсивность освещения в зависимости от принятого выходного сигнала датчика. Таким образом, можно осуществить простое управление интенсивностью естественного освещения с использованием назначенного контроллера системы освещения. Осветительные устройства, соединенные с предварительно установленными портами, просто воспринимают сигналы широковещательной или многоадресной передачи одного или более датчиков.

В другом предпочтительном варианте осуществления способа первого аспекта изобретения один или более резервных портов сетевого переключателя зарезервированы для соединения дополнительных сетевых переключателей и/или для соединения сетевого контроллера.

В этом варианте осуществления датчик, соединенный с сетевым переключателем, управляет только осветительными устройствами, которые соединены с сетевым переключателем, а не осветительными устройствами, которые соединены с дополнительным сетевым переключателем. Таким образом, соответствующий сетевой переключатель можно назначить одной зоне контроля системы освещения, такой как сторона коридора или сторона окна, или к специфическому помещению. Например, в случае, когда сетевой переключатель имеет восемь портов, первый и восьмой порты зарезервированы для соединения дополнительных сетевых переключателей или сетевого контроллера, и второй - седьмой порты определяют первую виртуальную локальную сеть (VLAN). Выходной сигнал датчика, принятый в одном из второго - седьмого портов, будет переадресовываться только в оставшиеся порты из второго - седьмого портов, но не в первый порт и не в восьмой порт, и поэтому не в соседние дополнительные сетевые переключатели. Таким образом, в этом варианте осуществления широковещательные или многоадресные выходные сигналы датчика или исполнительного механизма ограничиваются оконечными устройствами единственного сетевого переключателя.

Следует отметить, что в этом варианте осуществления датчики, исполнительные механизмы и осветительные устройства не требуют каких-либо знаний сетевых переключателей, и они не должны знать, с каким портом они соединены. Сетевым переключателям также не нужно иметь каких-либо знаний относительно того, какие устройства присутствуют и какие устройства соединены с какими портами, и им не нужно понимать/интерпретировать содержимое сигналов, отправленных датчиками.

Поэтому независимо от того, с каким портом соединен датчик, он всегда может управлять осветительными устройствами, которые соединены с портами, принадлежащими одной и той же заданной группе VLAN.

В другом предпочтительном варианте осуществления способа первого аспекта изобретения этап установки сетевого переключателя дополнительно содержит определение второй группы портов для соединения осветительных устройств и датчика или исполнительного механизма с сетевым переключателем, причем вторая группа портов содержит два или более дополнительных предварительно установленных портов из множества портов, причем дополнительный сигнал, принимаемый через дополнительный порт из второй группы портов, переадресуется только в оставшиеся порты из второй группы портов, и причем вторая группа портов не содержит портов из первой группы портов и один или более резервных портов.

Данный вариант осуществления аналогичен предыдущему варианту осуществления. Однако теперь вместо только одной группы VLAN, связанной с одним сетевым переключателем, имеется две или более VLAN, связанных с одним сетевым переключателем благодаря группам портов. Например, если сетевой переключатель назначается только одному помещению, первую группу портов можно зарезервировать для датчиков или исполнительных механизмов, которые управляют осветительными устройствами для освещения стороны коридора этого помещения, и вторую группу портов можно зарезервировать для датчиков или исполнительных механизмов, которые управляют осветительными устройствами для освещения стороны окна этого помещения.

Таким образом, предпочтительно, чтобы первая группа портов была соединена по меньшей мере с одним осветительным устройством и по меньшей мере с одним датчиком или исполнительным механизмом, которые ассоциированы с первым пространством здания, которое необходимо освещать, и чтобы вторая группа портов была соединена по меньшей мере с одним осветительным устройством и по меньшей мере с одним датчиком или исполнительным механизмом, которые ассоциированы со вторым пространством здания, которое необходимо освещать.

Вариант осуществления, который включает в себя определение многочисленных групп портов, можно объединить с предыдущим вариантом осуществления, в котором сигнал, принятый через порт, не переадресуется в резервные порты. Таким образом, выходной сигнал датчика или исполнительного механизма, принятый через порт из первой группы, переадресуется только в один или более оставшихся портов из первой группы портов, не в порты, принадлежащие второй группе портов и не в дополнительные порты, которые зарезервированы для соединения дополнительных сетевых переключателей и/или сетевого контроллера.

В этом варианте осуществления сетевым переключателям, которые по-прежнему используются в установленной системе освещения, не нужно знать, какие устройства присутствуют и какие устройства соединены с какими портами, и им не нужно иметь какую-либо логику управления освещением. Таким образом, независимо от того, с каким портом соединен датчик или исполнительный механизм, всегда можно управлять осветительными устройствами, которые соединены с портами, принадлежащими к той же самой заданной группе VLAN.

В предпочтительном варианте осуществления этап определения группы портов содержит определение виртуальных локальных вычислительных сетей и/или использование протокола динамической конфигурации хоста.

Определение VLAN было уже описано выше. Предпочтительно, сетевой

переключатель содержит сервер на основе протокола динамической конфигурации хоста (DHCP). Когда датчики, исполнительные механизмы и осветительные устройства соединены, сетевой переключатель выдает им некоторые исходные установочные параметры DHCP.

5 В сети на базе IPv4 эти установочные параметры могут включать в себя конкретный адрес Internet-протокола (IP) для датчика или осветительного устройства и IP-адрес подсети и маску подсети в соответствии со спецификацией IP-protocol. Для одной группы портов сетевой переключатель может случайным образом выбирать квазиуникальный адрес подсети и маску подсети для всех заданных портов. Или, в качестве альтернативы,
10 если необходимо различать отдельные части помещения, такие, например, как сторона окна и сторона коридора, для каждой группы портов выбирается отдельный адрес подсети и маска подсети. Например, если DHCP-сервер сетевого переключателя выбирает адрес подсети 10.1.x.x с маской подсети 255.255.0.0, то $65534 (=2^{16} - 2; 16 \text{ битовый адрес})$ адресов подсети доступно для случайного выбора, что приводит к почти какому-либо
15 конфликту между двумя сетевыми переключателями при установке. Если IP-адрес с адресом 10.1.1.x подсети выбирается посредством сетевого переключателя для своих датчиков и осветительных устройств для первой группы портов, то датчики будут осуществлять широковещательную передачу с широковещательным адресом 10.1.1.255 в масштабе подсети так, чтобы все осветительные устройства, которые совместно
20 используют один и тот же адрес подсети, смогут принимать и действовать соответствующим образом, так как они принадлежат к одной и той же группе портов на сетевом переключателе. Аналогичным образом, если IP-адрес с адресом 10.1.2.x подсети выбран посредством сетевого переключателя для своих датчиков и осветительных устройств для второй группы портов, то датчики, соединенные с этой
25 группой портов, будут осуществлять широковещательную передачу с широковещательным адресом 10.1.2.255 в масштабе подсети с адресом 10.1.2.x подсети.

В IPv6 сети DHCP-сервер сетевого переключателя предпочтительно выдает адрес IPv6 в форме "Prefix: :IID", причем IID обозначает ID-интерфейс. Датчики, исполнительные механизмы и осветительные устройства могут использовать
30 многоадресные адреса IPv6 на базе одноадресного префикса для отправки и приема.

Сеть управления, указанная в раскрытии настоящего изобретения, представляет собой, например, сеть на базе Ethernet, такую как сеть на базе IPv4 или IPv6. Соответственно, сетевые переключатели, осветительные устройства, датчики и исполнительные механизмы, упомянутые в данном раскрытии могут представлять
35 собой, например, сетевые переключатели, осветительные устройства, датчики и исполнительные механизмы, которые имеют возможность соединения с сетью на базе Ethernet.

Система освещения, упомянутая в раскрытии настоящего изобретения, представляет собой, например, установленную систему освещения, которая еще не была введена в
40 эксплуатацию.

Согласно второму аспекту настоящего изобретения дополнительно представлен способ приведения в действие системы освещения. Система освещения выполнена с возможностью соединения с сетью управления и содержит сетевой переключатель, множество осветительных устройств и по меньшей мере один датчик, соединенный с
45 ним. Способ включает в себя этапы, на которых:

- получают посредством датчика или исполнительного механизма сетевой адрес для датчика или исполнительного механизма;
- отправляют посредством датчика или исполнительного механизма многоадресное

сообщение в осветительные устройства через сетевой переключатель, причем многоадресное сообщение содержит запрос относительно сетевого адреса, ассоциированного с соответствующим осветительным устройством;

- в ответ на многоадресное сообщение отправляют посредством осветительных устройств ассоциированные с ними сетевые адреса в датчик или исполнительный механизм;

- выбирают посредством датчика или исполнительного механизма по меньшей мере один принятый сетевой адрес; и

- выполняют одноадресную передачу посредством датчика или исполнительного механизма выходного сигнала по меньшей мере с одним выбранным сетевым адресом.

Способ второго аспекта настоящего изобретения по существу имеет такие же преимущества, как и способ первого аспекта изобретения. В частности, способ второго аспекта изобретения можно объединить со способом первого аспекта изобретения, и способ второго аспекта изобретения имеет предпочтительные варианты осуществления, которые соответствуют предпочтительным вариантам осуществления способа первого аспекта изобретения. Однако для выполнения способа согласно второму аспекту изобретения сетевой переключатель совсем не нужно модернизировать. Напротив, для обеспечения стандартного ввода в эксплуатацию необходимо только слегка адаптировать датчики и осветительные устройства.

Согласно второму аспекту изобретения, для управления осветительными устройствами, датчики осуществляют одноадресную передачу в осветительные устройства, которые находятся в той же самой группе портов, вместо широковещательной или многоадресной передачи. Перед одноадресной передачей датчики находят, какие осветительные устройства образуют часть из одной и той же группы портов/VLAN определенной в сетевом переключателе. Для этого датчики могут, например, осуществлять только широковещательную передачу или многоадресную передачу во все возможные устройства для запроса относительно того, какие осветительные устройства они содержат, и IP-адресов упомянутых осветительных устройств. После сбора IP-адресов одноранговые устройства, датчики или переключатели могут одноадресно передавать свои сообщения в одно или более выбранных осветительных устройств.

Сетевой переключатель предпочтительно содержит интерфейс управления, через который другие устройства могут производить запрос относительно того, какие устройства, то есть какие адреса управления доступом к среде (MAC), соединены/назначены какому порту сетевого переключателя. После подачи питания на датчики и осветительные устройства можно запросить сетевой переключатель с предварительно конфигурированным IP-адресом относительно того, какие MAC-адреса «видны» на каких портах. Этот предварительно конфигурированный IP-адрес является исходным IP-адресом, по которому находится интерфейс управления сетевого переключателя.

Датчик также находит, с каким портом на сетевом переключателе он соединен. В зависимости от предварительных конфигураций датчика, можно считать, например, что порты два - четыре сетевого переключателя принадлежат стороне окна помещения, и порты пять - семь принадлежат стороне коридора помещения, порты один и восемь зарезервированы для соединения дополнительных сетевых переключателей. Затем датчик будет пытаться найти IP-адреса устройств, которые соединены с одной и той же группой портов, как и сам датчик. Далее он будет передавать выходной сигнал своего датчика, например, измерение своего состояния, только с IP-адресами этих устройств.

Сетевому переключателю в этом случае тоже не нужно иметь какие-либо знания относительно того, какие имеются устройства, и какие устройства соединены с какими портами, и сетевому переключателю не нужно иметь какую-либо логику управления системой освещения.

5 Согласно третьему аспекту настоящего изобретения представлен датчик или исполнительный механизм для системы освещения, которая содержит по меньшей мере один сетевой переключатель, и которая выполнена с возможностью соединения с сетью управления. Датчик или исполнительный механизм содержит:

- блок получения, выполненный с возможностью получения, из сетевого переключателя, сетевого адреса для датчика или исполнительного механизма;
- передатчик, выполненный с возможностью отправки через сетевой переключатель одного из ширококвещательного и многоадресного сообщения в осветительные устройства системы освещения, причем одно из ширококвещательного и многоадресного сообщения содержит запрос относительно сетевого адреса, ассоциированного с соответствующим осветительным устройством;
- приемник, выполненный с возможностью приема сетевых адресов, отправленных посредством осветительных устройств; и
- селектор для отправки одного или более принятых сетевых адресов, причем передатчик дополнительно выполнен с возможностью одноадресной передачи выходного сигнала от датчика или исполнительного механизма только с выбранными сетевыми адресами.

Согласно четвертому аспекту настоящего изобретения представлено осветительное устройство для системы освещения, которое содержит по меньшей мере один сетевой переключатель и которое выполнено с возможностью соединения с сетью управления.

25 Осветительное устройство содержит:

- блок получения, выполненный с возможностью получать, из сетевого переключателя, сетевой адрес для осветительного устройства;
- приемник, выполненный с возможностью приема от датчика или исполнительного механизма, соединенного с сетевым переключателем, ширококвещательного или многоадресного сообщения, причем многоадресное сообщение осуществляет запрос относительно сетевого адреса, ассоциированного с соответствующим осветительным устройством;
- передатчик, выполненный с возможностью отправки в ответ на одно из ширококвещательного или многоадресного сообщения сетевого адреса осветительного устройства в датчик или исполнительный механизм; и
- контроллер, выполненный с возможностью управления осветительным устройством в зависимости от выходного сигнала, который был одноадресно передан посредством датчика или исполнительного механизма в осветительное устройство.

Датчик третьего аспекта изобретения и осветительное устройство четвертого аспекта изобретения имеют разделяют преимущества способов согласно первому и второму аспектам изобретения. В частности, датчик и осветительное устройство имеет предпочтительные варианты осуществления, которые соответствуют вариантам осуществления способа согласно первому аспекту изобретения. Например, предпочтительно, чтобы датчик и/или осветительное устройство были выполнены с возможностью подачи питания через сетевой переключатель. Кроме того, предпочтительно, чтобы селектор датчика был выполнен с возможностью определения упомянутых групп портов и/или исключения, при одноадресной передаче, по меньшей мере двух портов сетевого переключателя, которые зарезервированы для соединения

дополнительных сетевых переключателей.

В предпочтительном варианте осуществления сетевой переключатель устанавливается таким образом, чтобы сигнал, принятый через первый порт из множества портов был переадресован только в один или более предварительно выбранных портов из множества портов, то есть предпочтительно, чтобы сетевой переключатель имел упомянутые заданные группы портов. Таким образом, сетевой переключатель предпочтительно имеет некоторый «интеллект группирования». Поэтому датчику не нужно иметь знания относительно групп портов; он только должен находить IP-адреса всех осветительных устройств в своей группе, чтобы отправить сигнал при одноадресной передаче. Для этого датчик сначала посылает сообщение запроса адреса в широковещательном или многоадресном режиме, и получает ответы от осветительных устройств. После этого датчик может использовать одноадресную передачу для поддержания связи со специфическими осветительными устройствами.

В альтернативном варианте осуществления, «интеллект группирования» находится полностью на стороне датчиков и/или осветительных устройств, являющихся частью установленной системы освещения. Таким образом, в этом варианте осуществления сетевой переключатель не содержит каких-либо установленных, заданных групп портов, таких как группы VLAN и/или DHCP-сервер, который выдает различные адреса для различных групп портов. Напротив, датчик получает из сетевого переключателя информацию относительно своего собственного порта и дополнительную информацию относительно того, какие MAC (в случае, когда сетевой переключатель представляет собой переключатель Ethernet) или IP-адреса (в случае, когда сетевой переключатель представляет собой IP-маршрутизатор) находятся на оставшихся портах сетевого переключателя. Такая информация предпочтительно получается датчиком через интерфейс управления сетевого переключателя. Затем датчик будет принимать непосредственно решение относительно того, например, принадлежат ли одной группе порты 2-4 сетевого переключателя, или, в качестве альтернативы, например, принадлежат ли одной группе фактически порты 2-7. В вышеупомянутом варианте осуществления отсутствует датчик, который определяет группы портов, но группы портов уже определены в сетевом переключателе.

Например, датчик соединен с портом 6 сетевого переключателя. Датчик определяет, что порты 5 и 7 сетевого переключателя находятся в первой группе портов. Таким образом, датчик осуществляет только одноадресную передачу в осветительные устройства, соединенные с портами 5 и 7. Например, датчик получает адреса этих осветительных устройств, соединенных с портами 5 и 7 переключателя через интерфейс управления переключателя.

Согласно пятому аспекту настоящего изобретения выполнен сетевой переключатель для системы освещения, который выполнен с возможностью соединения с сетью управления и который содержит множество осветительных устройств и по меньшей мере один датчик или исполнительный механизм. Сетевой переключатель содержит:

- множество портов для соединения устройств с сетевым переключателем;
- контроллер, выполненный с возможностью определения первой группы портов для соединения множества осветительных устройств и по меньшей мере одного датчика или исполнительного механизма с сетевым переключателем, причем первая группа портов содержит два или более предварительно выбранных портов из множества портов, причем одно из широковещательного и многоадресного сообщения, принятое через первый порт из первой группы портов, переадресуется только в оставшиеся порты из первой группы портов, и причем первая группа портов не содержит один или более

резервных портов из множества портов.

Сетевой переключатель согласно пятому аспекту изобретения имеет такие же преимущества, как и вышеупомянутые аспекты изобретения. В частности, сетевой переключатель согласно пятому аспекту изобретения имеет предпочтительные варианты осуществления, которые соответствуют вариантам осуществления вышеупомянутых аспектов изобретения.

Сетевой переключатель согласно пятому аспекту изобретения предпочтительно выполнен с возможностью определения того, с какой группой портов соединен датчик или исполнительный механизм, и какие осветительные устройства принадлежат одной и той же группе портов, как и датчик, с использованием своей собственной информации.

Датчики, исполнительные механизмы и осветительные устройства получают свои адреса через процедуру автоматического назначения адреса (например, автоматическую IP-процедуру) или можно назначить, например посредством DHCP-сервера, который находится в сетевом переключателе.

Датчики могут передавать свои выходные сигналы датчиков, такие например, как изменения статуса, в виде ширококвещательных или одноадресных сообщений в сетевой переключатель. Сетевой переключатель переадресует принятые ширококвещательные сообщения в порты, которые принадлежат одной и той же управляющей группе портов. Или, вместо простой переадресации, сетевой переключатель непосредственно вырабатывает управляющие сообщения и отправляет их в осветительные устройства, которые принадлежат одной и той же группе портов.

В предпочтительном варианте осуществления определение группы портов выполняется посредством сетевого переключателя путем определения виртуальной локальной сети или использования сервера с протоколом динамической конфигурации хоста, выполненного с возможностью подачи исходных установочных параметров протокола динамической конфигурации хоста в осветительные устройства и/или датчики и исполнительные механизмы, которые соединены с сетевым переключателем.

Согласно шестому аспекту изобретения выполнена компьютерная программа для приведения в действие системы освещения. Компьютерная программа содержит программное кодовое средство, которое побуждает систему освещения выполнять этапы способа первого или второго аспекта изобретения при выполнении компьютерной программы компьютером, который управляет осветительной системой.

Компьютерная программа согласно шестому аспекту изобретения может храниться или поставляться на подходящем носителе, таком как оптический носитель информации или твердотельный носитель информации, поставляемый вместе с или в составе другого оборудования, но может также распространяться в других формах, таких как через Интернет или другие проводные или беспроводные телекоммуникационные системы.

Следует понимать, что способы первого и второго аспектов изобретения, датчик или исполнительный механизм третьего аспекта изобретения, осветительное устройство четвертого аспекта изобретения, сетевой переключатель пятого аспекта изобретения и компьютерная программа шестого аспекта изобретения имеют аналогичные и/или идентичные предпочтительные варианты осуществления, в частности, как определено в зависимых пунктах формулы изобретения.

Следует понимать, что предпочтительные варианты осуществления изобретения могут также представлять собой любую комбинацию зависимых пунктов формулы изобретения с соответствующим независимым пунктом формулы изобретения.

Эти и другие аспекты изобретения будут очевидны из и объяснены со ссылкой на варианты осуществления, описанные ниже.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ НА СЛЕДУЮЩИХ ЧЕРТЕЖАХ:

На фиг. 1 показан схематичный и иллюстративный вид системы освещения, которая приводится в действие способом согласно первому варианту осуществления настоящего изобретения;

На фиг. 2 показан схематичный и иллюстративный вид системы освещения, которая приводится в действие способом согласно второму варианту осуществления настоящего изобретения;

На фиг. 3 показан схематичный и иллюстративный вид системы освещения, которая приводится в действие способом согласно третьему варианту осуществления настоящего изобретения; и

На фиг. 4 показан схематичный и иллюстративный вид системы освещения, которая приводится в действие способом согласно четвертому варианту осуществления настоящего изобретения.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

На фиг. 1-4 показаны в схематичном и иллюстративном виде изображения системы 300 освещения, которая приводится в действие способом согласно различным вариантам осуществления настоящего изобретения.

Система 300 освещения представляет собой установленную систему освещения, которая соединена с множеством сетевых переключателей 200, 201 и 202, например с переключателями Ethernet. Эти переключатели соединяются через переключатель 200 с сетью 100 управления. Однако следует понимать, что соединение с сетью 100 управления не является обязательным для выполнения любого из способов, описанных в дальнейшем в данном документе.

В иллюстрированных сценариях каждый из сетевых переключателей 200, 201 и 202 содержит восемь портов, а именно порт 1 - порт 8. Два порта зарезервированы для соединения портов друг с другом или для соединения с сетью 100 управления. В иллюстрированных сценариях эти порты представляют собой порты 1 и 8 каждого из сетевых переключателей 200, 201 и 203. Остальные порты, а именно порты 2-7, представляют собой порты для соединения с осветительными устройствами и датчиками системы 300 освещения. Естественно, порты, отличные от портов 1 и 8, можно зарезервировать для соединения с другими переключателями.

Система 300 освещения логически разделена на три части 310, 320 и 330, причем часть 310 соединена с сетевым переключателем 200, часть 320 соединена с сетевым переключателем 201, и часть 330 соединена с сетевым переключателем 202.

Система освещения содержит множество осветительных устройств 312A-312D, 322A-322D и 332A-332D (которые показаны в виде креста в круге) и множество датчиков 314A, 314B, 324A, 324B, 334A и 334B (которые показаны в виде звездочки). Здесь следует понимать, что там, где в описании, приведенном ниже, упоминается датчик, это в равной мере относится и к исполнительному механизму. Как описано выше, осветительные устройства могут представлять собой любой вид осветительного устройства, которое содержит интерфейс, который позволяет обеспечить соединение с сетевым переключателем. Датчики могут представлять собой любой вид датчика, который содержит интерфейс, который позволяет обеспечить соединение с сетевым переключателем, например, датчик обнаружения движения, датчик интенсивности света, переключатель освещения и т.д.

Теперь со ссылкой на фиг. 1 показана установленная система 300 освещения, которая приводится в действие следующим образом: сетевой переключатель 200 устанавливается

таким образом, чтобы выходной сигнал датчика, принятый от датчика 314А через порт 4 и/или от датчика 314В через порт 6, переадресовывался бы только в предварительно выбранные порты 2, 3, 5 и 7, но не в порты 1 и 8, которые зарезервированы для

5 Например, датчик 314А представляет собой датчик обнаружения движения, который ведет наблюдение за зоной и осуществляет широковещательную передачу выходного сигнала датчика в зависимости от присутствия/отсутствия объекта (такого как человек) в наблюдаемой зоне. Широковещательный выходной сигнал датчика переадресуется только в порты 2, 3, 5 и 7 переключателя 200. Таким образом, осветительные устройства
10 312А, 312В, 314С и 314D действуют в соответствии с переадресованным широковещательным выходным сигналом датчика, отправленного датчиком 314А, например, с путем включения/выключения или путем адаптации к интенсивности излучаемого света.

Аналогичным образом, сетевой переключатель 201, иллюстрированный на фиг. 1,
15 устанавливается таким образом, чтобы выходной сигнал датчика, принятый от датчика 324А через порт 4 и/или от датчика 324В через порт 6, переадресовывался бы только посредством сетевого переключателя 200 в предварительно выбранные порты 2, 3, 5 и 7, но не в порты 1 и 8, которые зарезервированы для соединения с соседними сетевыми переключателями 200 (порт 1) и 202 (порт 8). Соответственно, сетевой переключатель
20 202 устанавливается таким образом, чтобы выходной сигнал датчика, принятый от датчика 334А через порт 4 и/или от датчика 334В через порт 6, переадресовывался бы только в предварительно выбранные порты 2, 3, 5 и 7 сетевого переключателя 202, но не в порты 1 и 8, которые зарезервированы для соединения с соседним сетевым переключателем 201 (порт 1) и с дополнительным сетевым переключателем (порт 8),
25 который не показан на фиг. 1.

Обратимся теперь к фиг. 2, на которой сетевые переключатели установлены таким образом, чтобы первая группа портов и вторая группа портов были определены для каждого из сетевых переключателей 200, 201 и 202. В общем, выходной сигнал датчика, принятый через порт, принадлежащий первой группе портов, переадресуется только
30 в один или более из оставшихся портов из первой группы портов, и другой выходной сигнал датчика, принятый через порт, принадлежащий второй группе портов, переадресуется только в один или более из оставшихся портов из второй группы портов.

Например, осветительные устройства 312В, 312D, 322В, 322D, 332В и 332D устанавливаются на стороне окна здания, и осветительные устройства 312А, 312С, 322А,
35 322С, 332А и 332С устанавливаются на стороне коридора здания. Может быть желательным, чтобы управление осветительными устройствами, установленными на стороне коридора, осуществлялось различным образом, по сравнению с осветительными устройствами, которые установлены на стороне окна.

В примере, иллюстрированном на фиг. 2, сетевой переключатель 200 имеет
40 установленную группу #1 VLAN, которая содержит порты 5, 6 и 7, и установленную группу #2 VLAN, которая содержит порты 2, 3 и 4. То же самое применимо и к сетевым переключателям 201 и 202, хотя каждый сетевой переключатель, безусловно, может устанавливаться различным образом.

Соответствующие порты 1 и 8 снова зарезервированы для соединения с
45 дополнительными переключателями или с сетью 100 управления.

Таким образом, выходной сигнал датчика, принятый из датчика 314А через порт 4 сетевого переключателя 200, переадресуется только в порты 2 и 3, то есть в осветительные устройства 312А и 312С, установленные на стороне коридора здания.

Такой сигнал датчика не переадресуется в оставшиеся порты переключателя 200. Соответственно, выходной сигнал датчика, принятый из датчика 334В через порт 6 переключателя 202, переадресуется только в порты 5 и 7, то есть в осветительные устройства 332В и 332D, установленные на стороне окна здания.

В варианте осуществления, показанном на фиг. 2, датчики могут осуществлять многоадресную, широковещательную или одноадресную передачу своих соответствующих выходных сигналов датчика. Перед одноадресной датчики получают информацию о том, какие осветительные устройства являются частью той же самой группы портов. Например, датчик 324А осуществляет широковещательную передачу сообщения, которое содержит запрос IP/MAC-адреса осветительных устройств из той же самой группы портов, а именно осветительных устройств 322А и 322С. После этого, датчик 324А избирательно осуществляет одноадресную передачу выходного сигнала датчика в осветительное устройство 322А и/или в осветительное устройство 322С, согласно которым могут действовать датчики 322А/322С.

Чтобы выполнить такой «стандартный ввод в эксплуатацию», сетевые переключатели 200, 201 и 202 могут представлять собой, например, предварительно конфигурированные переключатели Ethernet. Такое предварительное конфигурирование может иметь место во время или после процесса изготовления переключателей.

Обратимся теперь к фиг. 3. В этом варианте осуществления каждый из сетевых переключателей 200, 201 и 202 содержит DHCP-сервер для определения групп портов. Таким образом, в этом варианте осуществления не устанавливаются группы VLAN. Функция упомянутого использования DHCP-сервера будет теперь объяснена подробно в отношении сетевого переключателя 201. Следует понимать, что оставшиеся сетевые переключатели 200 и 202 можно, конечно, приводить в действие соответствующим образом.

Когда датчики 324А и 324В и осветительные устройства 322А-322D соединены с сетевым переключателем 201, сетевой переключатель 201 выдает заданные установочные параметры DHCP в эти датчики и осветительные устройства. Эти установочные параметры включают в себя конкретный IP-адрес для каждого датчика и каждого осветительного устройства, IP-адрес подсети и маску подсети в соответствии со спецификацией IP-протокола. Сетевой переключатель 201 может случайным образом выбирать квазиуникальный адрес поднабора и маску поднабора для всех своих портов 1-8. Или, в качестве альтернативы, отдельный адрес поднабора и маска подсети для нескольких групп портов сетевого переключателя 201, например, в случае стороны окна и стороны коридора, должны различаться. Например, если DHCP-сервер сетевого переключателя 201 выбирает адрес 10.1.1.x подсети с маской 255.255.0.0 подсети для первый группы портов (порты 2, 3 и 4), 65534 адресов подсети доступно для случайного выбора, что едва ли приведет к какому-либо конфликту между двумя сетевыми переключателями при установке.

Так как в одном примере IP-адрес с адресом 10.1.1.x подсети выбирается посредством сетевого переключателя 201 для своих датчиков и осветительных устройств 322А, 322С и 324 для группы #1 портов (порты 2, 3 и 4), датчик 324А может осуществлять широковещательную передачу с широковещательным адресом 10.1.1.255 в масштабе подсети так, что все осветительные устройства (322А и 332С), которые совместно используют один и тот же адрес подсети (так как они принадлежат одной и той же группе портов сетевого переключателя 201), будут способны принимать и действовать соответствующим образом. И так как IP-адрес с адресом 10.1.2.x поднабора выбирается посредством сетевого переключателя 201 для своих датчиков и осветительных устройств

322В, 322D и 324В для группы #2 портов (порты 5, 6 и 7), датчик 324В может осуществлять широковещательную передачу с широковещательными адресами 10.1.2.255 в масштабе подсети так, что все осветительные устройства (322В и 332D), которые совместно используют один и тот же адрес подсети (так как они принадлежат одной и той же группе портов сетевого переключателя 201), будут способны принимать и действовать соответствующим образом.

Вместо широковещательной передачи в масштабе подсети датчики могут также осуществлять многоадресную передачу своих выходных сигналов датчиков. В таком случае, DHCP-сервер сетевого переключателя 201 выбирает случайным образом многоадресный адрес для каждой группы портов сетевого переключателя. DHCP-сервер информирует о многоадресном адресе, выбранном для датчиков и осветительных устройств, когда они запрашивают IP-адрес. Затем датчики осуществляют многоадресную передачу своих сообщений с конфигурированным многоадресным адресом.

Вместо широковещательной передачи или многоадресной передачи в масштабе подсети датчики могут также осуществлять одноадресную передачу своих выходных сигналов датчиков. В этот случае, датчики используют широковещательную передачу или многоадресную передачу в масштабе подсети сначала для того, чтобы найти, что устройство находится в подсети и идентифицировать их IP-адреса. В качестве альтернативы, датчики могут также осуществлять одноадресную передачу в сетевой переключатель или в DHCP-сервер для того, чтобы сделать запрос относительно того, какие устройства в текущий момент времени находятся в подсети. Затем, датчики могут осуществлять одноадресную передачу своих выходных сигналов датчиков (например, изменение статуса) в каждое осветительное устройство, которое они идентифицировали. В этом альтернативном варианте осуществления сетевые переключатели должны выдавать IP-адреса для соединенных осветительных устройств и датчиков.

Обратимся теперь к фиг. 4. В этом варианте осуществления сетевые переключатели создают свою собственную базу данных для определения группы портов и для осуществления переадресации принятых выходных сигналов датчиков.

Сначала IP-адрес назначается каждому соединенному осветительному устройству и каждому соединенному датчику, например, через автоматическую IP-процедуру или через интегрированный DHCP-сервер. Сетевой переключатель хранит назначенные IP-адреса, ассоциированные с каждым портом. На основании сохраненных IP-адресов определяются группы портов. Например, сетевой переключатель 201 имеет следующие определенные группы портов:

Порт 2: Группа #1 IP-адрес: 10.1.5.31/MAC-адрес: FE. .A1

Порт 3: Группа #1 IP-адрес: 10.1.91.2/MAC-адрес: FE. .A2

Порт 4: Группа #1 IP-адрес: 10.0.36.3/MAC-адрес: FE. .A3

Порт 5: Группа #2 IP-адрес: 10.0.2.19/MAC-адрес: FE. .B1

Порт 6: Группа #2 IP-адрес: 10.0.42.7/MAC-адрес: FE. .B2

Порт 7: Группа #2 IP-адрес: 10.0.87.6/MAC-адрес: FE. .B3

Конечно, сетевые переключатели 200 и 202 могут иметь одинаковые или другие определенные группы портов.

Случайное распределение IP-адресов будет также показывать, что сетевой переключатель 201 (и/или другие сетевые переключатели, изображенные на фиг. 4) переадресует принятый выходной сигнал датчика в предварительно выбранные осветительные устройства «более интеллектуальным» способом.

Порты 1 и 8 каждого сетевого переключателя снова резервируются для соединения

к дополнительным сетевым переключателям или к сети 100 управления.

Например, датчики 314А, 314В, 324А, 324В, 334А и/или 334В осуществляют широковегательную, многоадресную или одноадресную передачу их выходного сигнала датчика в сетевые переключатели. Сетевой переключатель переадресует принятый выходной сигнал датчика только в предварительно выбранные порты, а именно те, которые принадлежат той же самой группе портов. Это можно выполнить путем простой проверки IP-адреса/МАС-адреса принятого выходного сигнала датчика и путем идентификации IP-адресов/МАС-адресов, которые ассоциируются с той же самой группой. Например, если датчик 324В, который соединен с портом 6 сетевого переключателя 201, осуществляет широковегательную передачу выходного сигнала датчика, такой сигнал переадресуется только в порты 5 и 7, то есть в осветительные устройства 322В и 322D с IP-адресами 10.0.2.19 и 10.0.87.6, так как сетевой переключатель 201 знает, что эти осветительные устройства принадлежат одной и той же группе портов, как и датчик 324В.

В вариантах осуществления, описанных выше, система освещения была соединена с тремя сетевыми переключателями, причем каждый из переключателей содержал 8 портов. Конечно, изобретение не ограничивается таким сценарием. Например, существует больше или меньше трех переключателей, и переключатели могут содержать больше или меньше 8 портов.

Следует понимать, что размещение элементов, показанных на фигуре, служит преимущественно для обеспечения правдоподобного описания; это не относится к какому-либо фактическому геометрическому размещению частей изготовленного устройства согласно изобретению.

В формуле изобретения слово «содержащий» не исключает других элементов или этапов, и форма единственного числа не исключает множественного числа.

Один блок или устройство может выполнять функции нескольких элементов, изложенных в формуле изобретения.

Любые ссылочные позиции в формуле изобретения не следует истолковывать как ограничивающие объем изобретения.

В заключение, настоящее изобретение относится к проверке установленной системы освещения, в частности системы освещения на основе Ethernet, без необходимости использования специализированного контроллера системы освещения и без необходимости полного ввода в эксплуатацию установленной системы освещения. Согласно аспекту изобретения это достигается путем выполнения сетевого переключателя, который содержит множество портов для соединения осветительных устройств и датчиков системы освещения с сетевым переключателем; и путем установки сетевого переключателя таким образом, чтобы сигнал, принятый через первый порт из множества портов, переадресовывался только в предварительно выбранные порты из множества портов.

(57) Формула изобретения

1. Способ приведения в действие системы (300) освещения, причем система (300) освещения выполнена с возможностью соединения с сетью (100) управления и содержит множество осветительных устройств (322А, ..., 322D) и по меньшей мере одно из датчика и исполнительного механизма (324А; 324В), причем способ включает в себя этапы, на которых:

обеспечивают сетевой переключатель (201), который содержит множество портов для соединения устройств с сетевым переключателем (201); и

конфигурируют сетевой переключатель (201) путем определения первой группы портов для соединения осветительных устройств (322A, ..., 322D) и по меньшей мере одного из: датчика и исполнительного механизма (324A; 324B), с сетевым переключателем (201), причем первая группа портов содержит два или более
 5 предварительно выбранных портов из множества портов, причем широковещательное или многоадресное сообщение, принятое через порт из первой группы портов от одного из упомянутых по меньшей мере одного из датчика и исполнительного механизма, переадресуется только автономно в оставшиеся порты первой группы портов и, таким образом, в устройства, соединенные с этими портами и причем первая группа портов
 10 не содержит одного или более резервных портов из множества портов;

путем определения второй группы портов для соединения осветительных устройств (322A, ..., 322D) и по меньшей мере одного из: датчика и исполнительного механизма (324A; 324B), с сетевым переключателем (201), причем вторая группа портов содержит два или более дополнительных предварительно выбранных портов из множества
 15 портов, причем дополнительный сигнал, принятый через дополнительный порт из второй группы портов, переадресуется только автономно в оставшиеся порты из второй группы портов, и причем вторая группа портов не содержит портов из первой группы портов и один или более резервных портов.

2. Способ по п. 1, дополнительно содержащий этапы, на которых:

20 соединяют по меньшей мере одно из: датчика и исполнительного механизма (324A; 324B), с первым портом из первой группы портов;

соединяют одно или более осветительных устройств (322A, ..., 322D) с одним или более портами из оставшихся портов из первой группы портов;

принимают через первый порт выходной сигнал по меньшей мере из одного датчика
 25 и исполнительного механизма (324A; 324B), соединенного с первым портом;

переадресуют посредством сетевого переключателя (201) принятый выходной сигнал в оставшиеся порты из первой группы портов;

принимают посредством одного или более осветительных устройств (322A, ..., 322D), соединенных с одним или более оставшимися портами из первой группы портов,

30 переадресованный выходной сигнал; и

устанавливают посредством одного или более осветительных устройств (322A, ..., 322D), соединенных с одним или более оставшимися портами из первой группы портов, соответствующую интенсивность освещения.

3. Способ по п. 1 или 2, в котором один или более резервных портов сетевого переключателя (201) резервируют для соединения дополнительных сетевых переключателей (200, 202) и/или для соединения сетевого контроллера с сетью (100) управления.

4. Способ по п. 1 или 2, в котором этап определения группы портов содержит определение виртуальной локальной вычислительной сети или использование протокола
 40 динамической конфигурации хоста.

5. Способ по п. 4, в котором используют протокол динамической конфигурации хоста и в котором этап определения группы портов содержит этап, на котором:

назначают посредством сетевого переключателя (201) группе портов адрес подсети, который отличается от адресов подсети, назначенных дополнительным группам портов, определенных для сетевого переключателя (201).
 45

6. Способ по п. 1 или 2, в котором множество осветительных устройств (322A, ..., 322D) и по меньшей мере одно из датчика и исполнительного механизма (324A; 324B) соединены с сетевым переключателем (201) в соответствии с планом системы освещения.

7. Способ по п. 1 или 2, в котором сеть (100) управления представляет собой сеть на базе Ethernet и/или сетевой переключатель (201) представляет собой переключатель Ethernet, мост Ethernet, или IP-маршрутизатор Ethernet, или их сочетание.

8. Способ по п. 1 или 2, в котором сетевой переключатель (201) представляет собой сетевой переключатель типа «питание по Ethernet», причем способ дополнительно содержит этап, на котором:

подают посредством сетевого переключателя (201) питание на множество осветительных устройств (322A, ..., 322D) и/или на по меньшей мере одно из: датчика и исполнительного механизма (324A; 324B), через сетевые кабели, соединяющие сетевой переключатель (201) с множеством осветительных устройств (322A, ..., 322D) и/или по меньшей мере с одним из: датчика и исполнительного механизма (324A; 324B).

9. Способ по п. 1, дополнительно содержащий этапы, на которых:

соединяют по меньшей мере одно из: датчика и исполнительного механизма (324A; 324B), с первым портом из первой группы портов;

соединяют одно или более осветительных устройств (322A, ..., 322D) с одним или более портами из оставшихся портов из первой группы портов;

получают посредством по меньшей мере одного из: датчика и исполнительного механизма (324A; 324B), сетевой адрес для по меньшей мере одного из: датчика и исполнительного механизма (324A; 324B);

отправляют посредством по меньшей мере одного из: датчика и исполнительного механизма (324A; 324B), одно из широковежательного и многоадресного сообщения в осветительные устройства (322A, ..., 322D) через сетевой переключатель (201), причем одно из широковежательного и многоадресного сообщения содержит запрос относительно сетевого адреса, ассоциированного с соответствующим осветительным устройством;

в ответ на одно из широковежательного и многоадресного сообщения отправляют посредством осветительных устройств (322A, ..., 322D) ассоциированные сетевые адреса в по меньшей мере одно из: датчика и исполнительного механизма (324A; 324B);

выбирают посредством по меньшей мере одного из: датчика и исполнительного механизма (324A; 324B), по меньшей мере один из принятых сетевых адресов; и

отправляют посредством по меньшей мере одного из: датчика и исполнительного механизма (324A; 324B), одноадресное сообщение, содержащее выходной сигнал от по меньшей мере одного из: датчика и исполнительного механизма, по меньшей мере с одним выбранным сетевым адресом.

10. Сетевой переключатель (201) для системы (300) освещения, который выполнен с возможностью соединения с сетью (100) управления и который содержит множество осветительных устройств (322A, ..., 322D) и по меньшей мере одно из: датчика и исполнительного механизма (324A; 324B), причем сетевой переключатель (201) содержит: множество портов для соединения устройств с сетевым переключателем (201);

контроллер, выполненный с возможностью определения первой группы портов для соединения множества осветительных устройств (322A, ..., 322D) и по меньшей мере одного из: датчика и исполнительного механизма (324A; 324B), с сетевым переключателем (201), причем первая группа портов содержит два или более предварительно выбранных портов из множества портов, причем сетевой переключатель (201) выполнен с возможностью автономной переадресации широковежательного или многоадресного сообщения, принятого через первый порт из первой группы портов только в оставшиеся порты из первой группы портов, и причем первая группа портов не содержит одного или более резервных портов из множества портов.

11. Сетевой переключатель (201) по п. 10, в котором определение первой группы портов содержит определение виртуальной локальной вычислительной сети или использование протокола динамической конфигурации хоста.

12. Осветительное устройство (322A, ..., 322D) для системы (300) освещения, которая
5 содержит по меньшей мере один сетевой переключатель (201) и которая выполнена с возможностью соединения с сетью (100) управления, причем осветительное устройство (322A, ..., 322D) содержит:

блок получения, выполненный с возможностью получения из сетевого переключателя (201) сетевого адреса для осветительного устройства (322A, ..., 322D);

10 приемник, выполненный с возможностью приема из датчика или исполнительного механизма (324A; 324B), соединенного с сетевым переключателем (201), одного из: широковещательного и многоадресного сообщения, причем сообщение содержит запрос относительно сетевого адреса, ассоциированного с осветительным устройством (322A, ..., 322D);

15 передатчик, выполненный с возможностью автономной отправки в ответ на одно из: широковещательного или многоадресного сообщения, сетевого адреса осветительного устройства (322A, ..., 322D) в датчик или исполнительный механизм (324A; 324B); и

20 контроллер, выполненный с возможностью управления осветительным устройством (322A, ..., 322D) в зависимости от выходного сигнала, содержащегося в одноадресном сообщении, отправленном посредством датчика или исполнительного механизма (324A; 324B) в осветительное устройство.

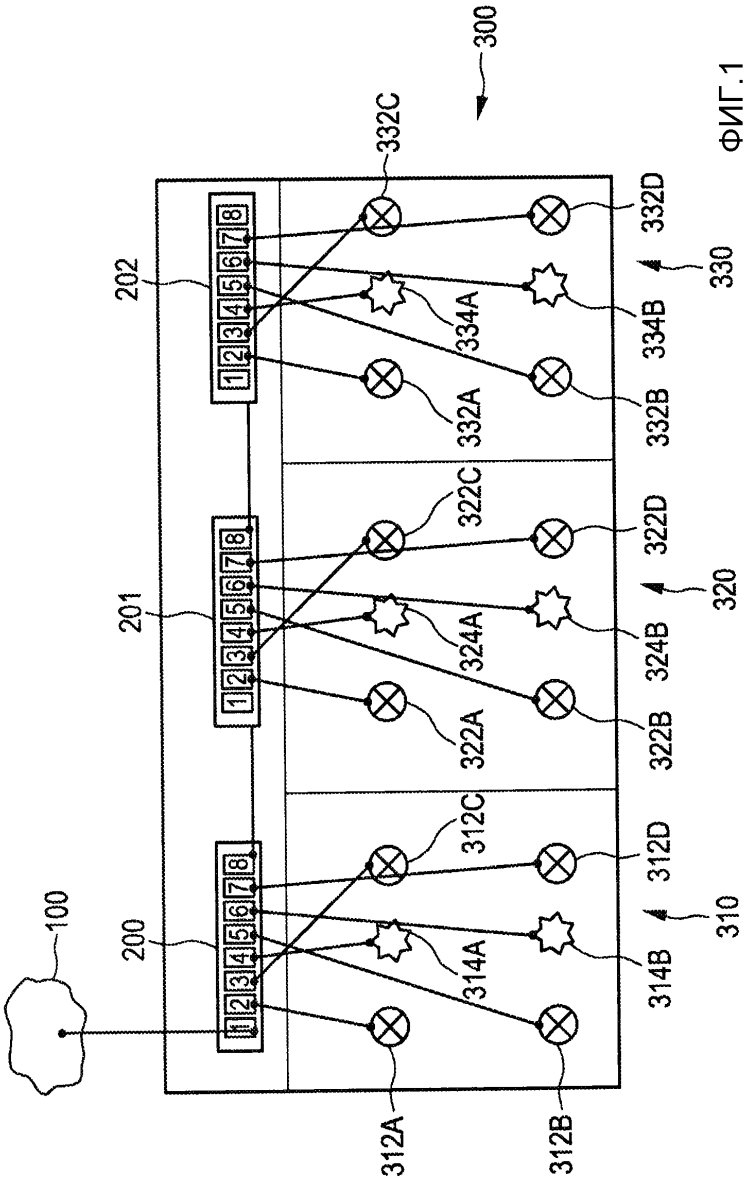
13. Носитель информации, содержащий компьютерную программу для приведения в действие системы (300) освещения, причем компьютерная программа содержит
25 программное кодовое средство, которое побуждает систему (300) освещения выполнять этапы способа по одному или более из пп. 1-9 при выполнении компьютерной программы компьютером, который управляет системой (300) освещения.

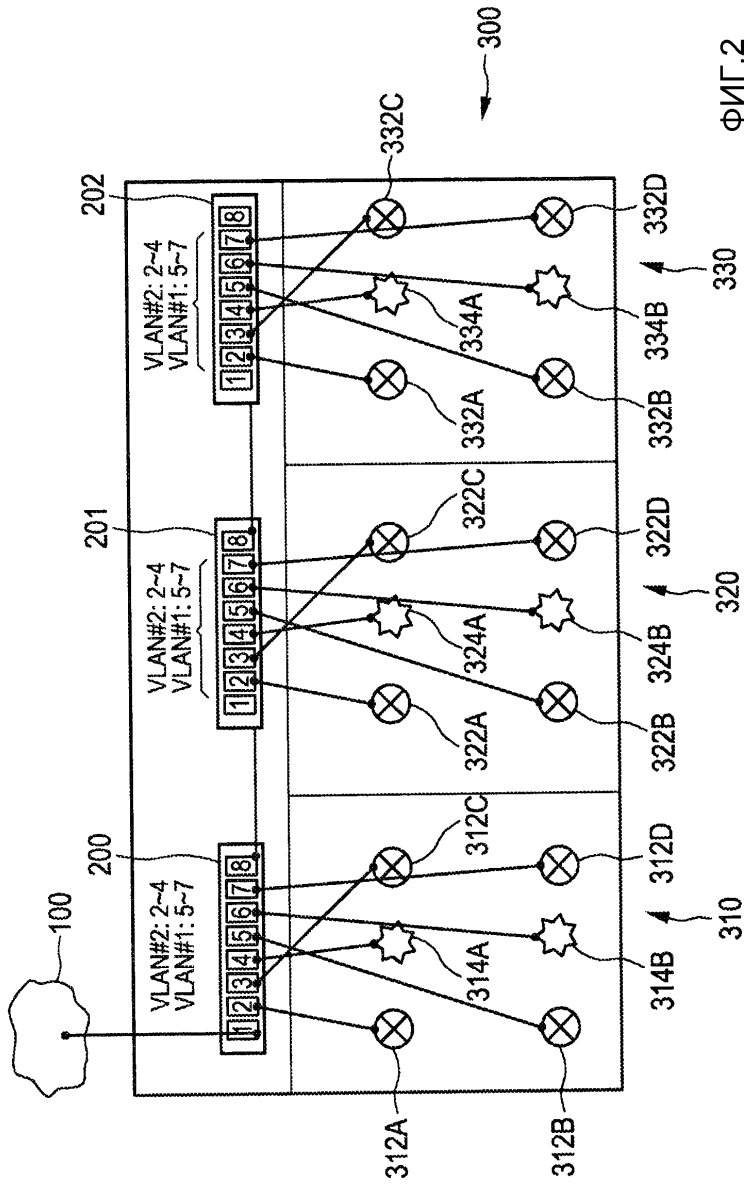
30

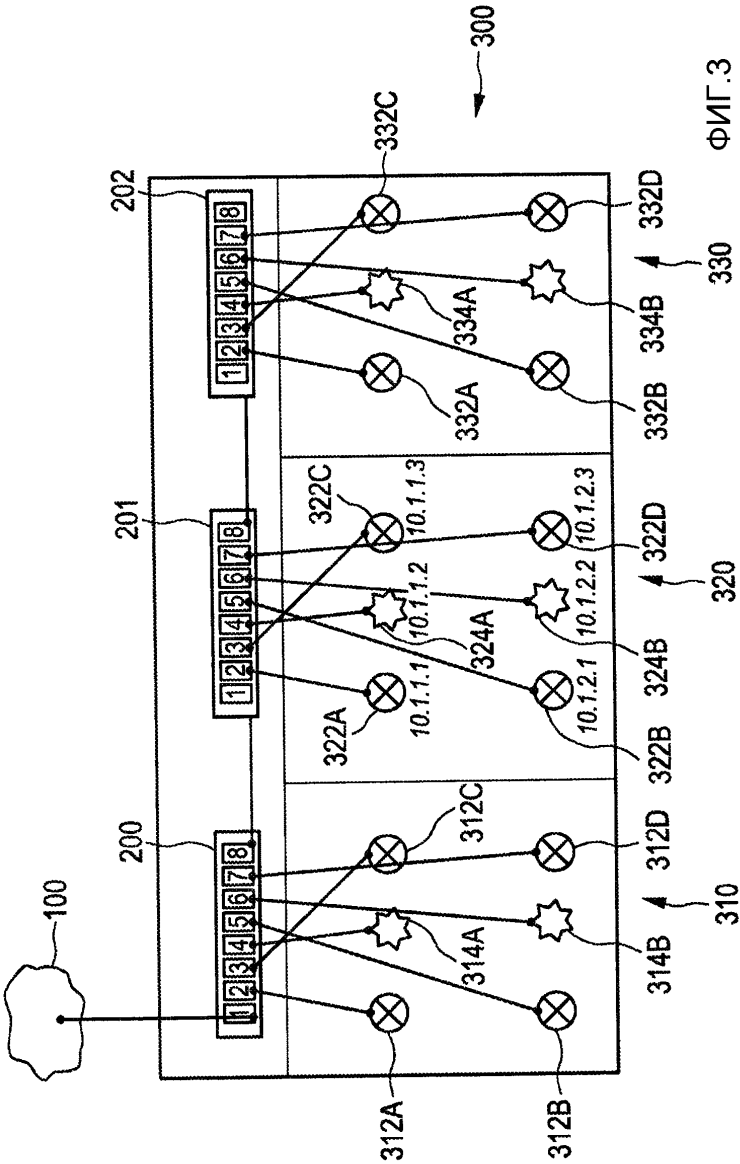
35

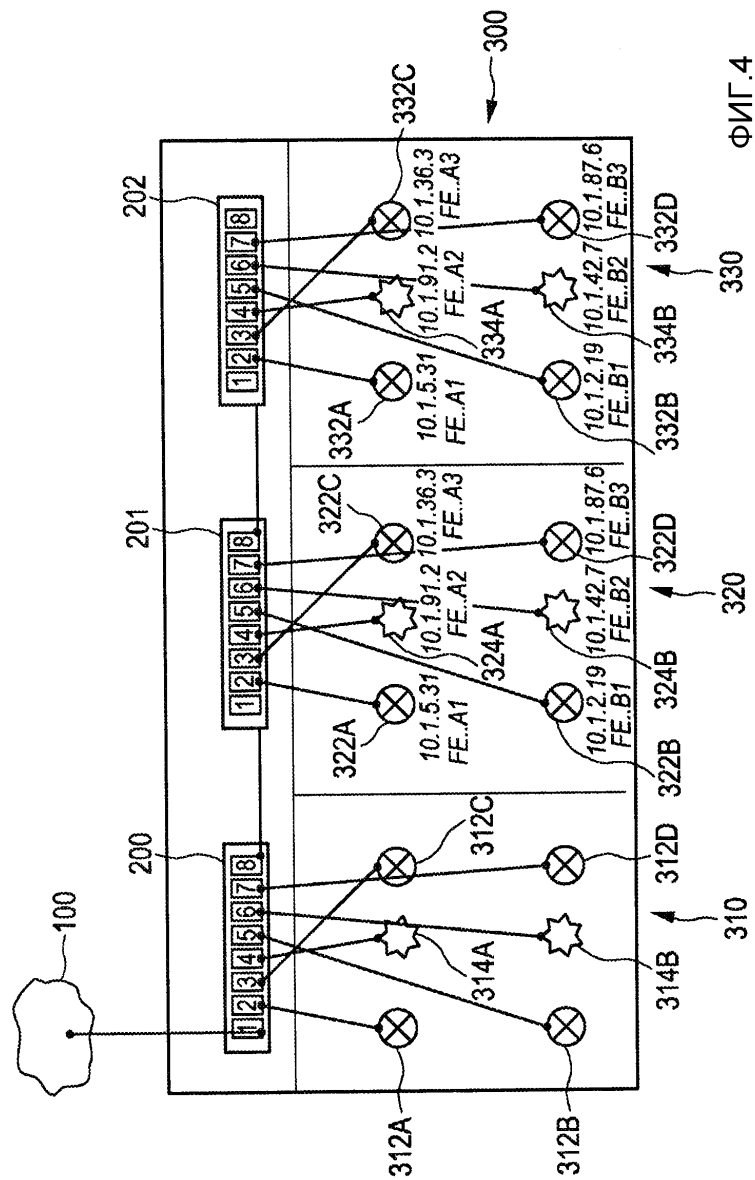
40

45









ФИГ. 4