



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H05B 37/02 (2019.08)

(21)(22) Заявка: 2017135371, 18.04.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.04.2016

Дата регистрации:
05.02.2020

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
22.04.2015 CN PCT/CN2015/077146;
19.05.2015 EP 15168127.7

(43) Дата публикации заявки: 05.04.2019 Бюл. № 10

(45) Опубликовано: 05.02.2020 Бюл. № 4

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 05.10.2017

(86) Заявка РСТ:
EP 2016/058529 (18.04.2016)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2016/169884 (27.10.2016)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ЧЖАО Цинь (NL),
ВАН Шицюань (NL),
НЬИВЛАНДС Эрик Йоханнес Хендрикус
Корнелис Мария (NL)

(73) Патентообладатель(и):

ФИЛИПС ЛАЙТИНГ ХОЛДИНГ Б.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2011073933 A2, 2011.06.23. US
2003235344 A1, 2003.12.25. US 2013214698 A1,
2013.08.22. WO 2014184700 A1, 2014.11.20. JP
2010153137 A, 2010.07.08. US 2014070707 A1,
2014.03.13. WO 2013054221 A1, 2013.04.18. US
2013043797 A1, 2013.02.21. RU 2010122988 A,
2011.12.20.

(54) ФОРМИРОВАТЕЛЬ ПЛАНА ОСВЕЩЕНИЯ

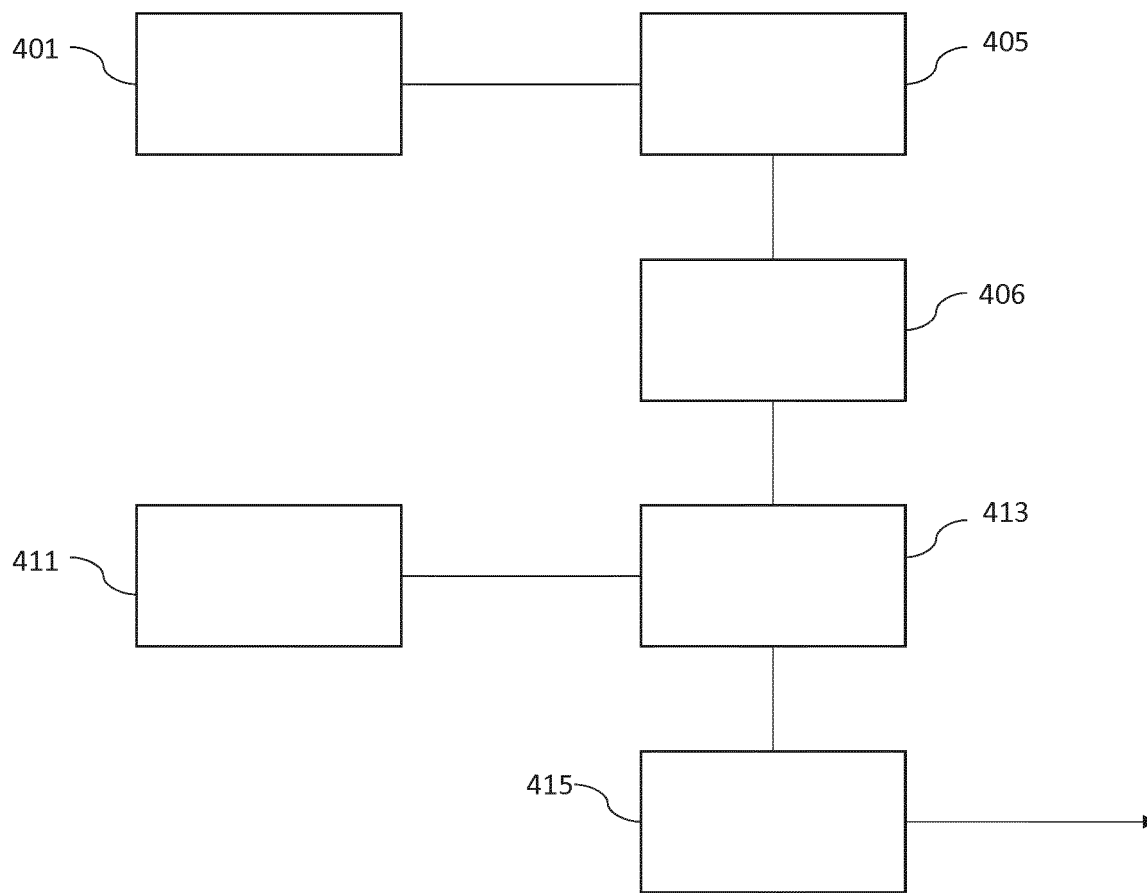
(57) Реферат:

Изобретение относится к управлению освещением. Техническим результатом является обеспечение формирователя плана освещения, выполненного с возможностью формирования плана освещения, содержащего карту местоположений множества световых устройств, расположенных на потолке внутреннего пространства. Результат достигается тем, что формирователь плана освещения выполнен с возможностью формирования плана освещения из перекрывающихся изображений, записанных

мобильным устройством из различных местоположений по мере перемещения мобильного устройства через внутреннее пространство, причем формирователь плана освещения содержит: вход, выполненный с возможностью приема по меньшей мере двух изображений, содержащих по меньшей мере частично перекрывающиеся области; корректор изображений, выполненный с возможностью коррекции упомянутых по меньшей мере двух изображений; объединитель (406) данных

изображений, выполненный с возможностью объединения данных из скорректированных по меньшей мере двух изображений, при этом план (413, 415) освещения формируется из

объединенных данных из упомянутых скорректированных по меньшей мере двух изображений. 4 н. и 7 з.п. ф-лы, 14 ил.



ФИГ. 4



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H05B 37/02 (2019.08)

(21)(22) Application: **2017135371, 18.04.2016**

(24) Effective date for property rights:
18.04.2016

Registration date:
05.02.2020

Priority:

(30) Convention priority:
22.04.2015 CN PCT/CN2015/077146;
19.05.2015 EP 15168127.7

(43) Application published: **05.04.2019 Bull. № 10**

(45) Date of publication: **05.02.2020 Bull. № 4**

(85) Commencement of national phase: **05.10.2017**

(86) PCT application:
EP 2016/058529 (18.04.2016)

(87) PCT publication:
WO 2016/169884 (27.10.2016)

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

(72) Inventor(s):

ZHAO, Qin (NL),
WANG, Shiquan (NL),
NIEUWLANDS, Eric, Johannes, Hendricus,
Cornelis, Maria (NL)

(73) Proprietor(s):

PHILIPS LIGHTING HOLDING B.V. (NL)

(54) **ILLUMINATION PLAN SHAPER**

(57) Abstract:

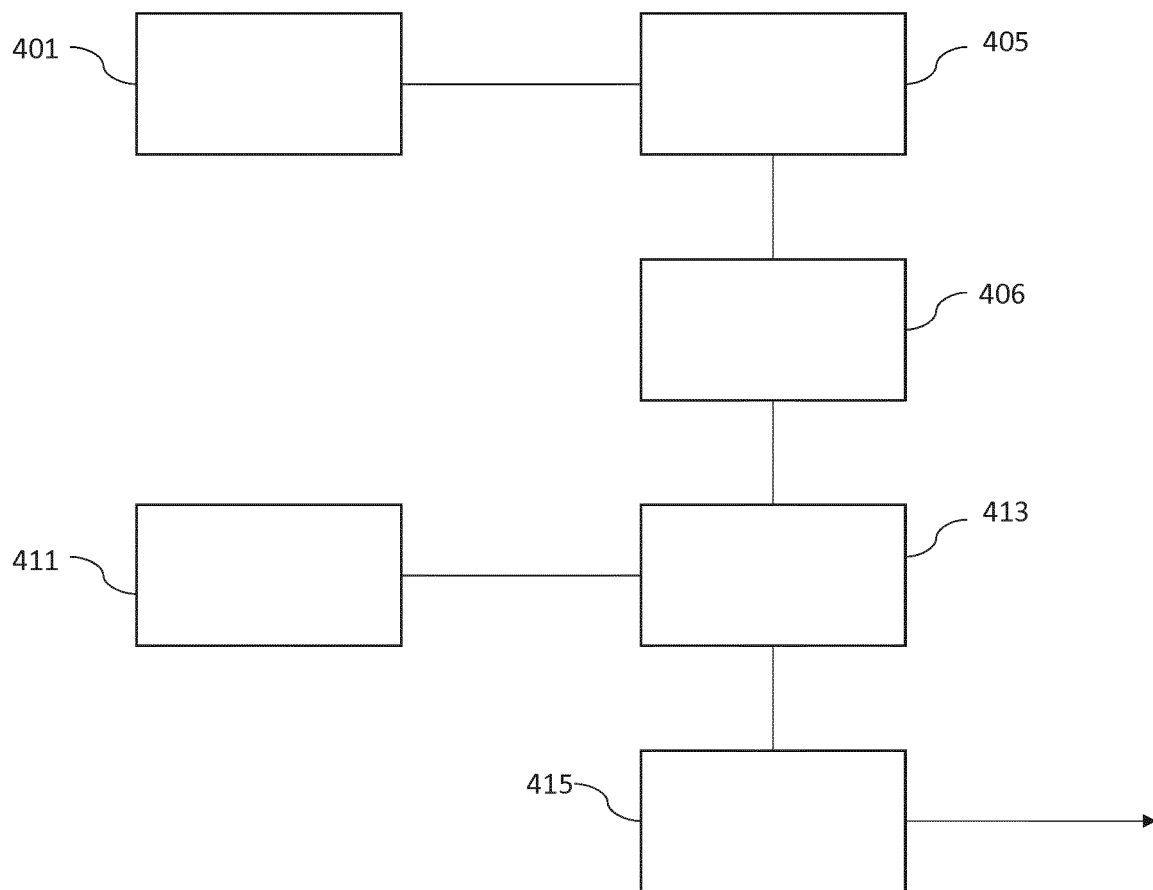
FIELD: lighting.

SUBSTANCE: invention relates to lighting control. Result is achieved by the fact that the lighting planer is configured to generate an illumination plan from overlapping images recorded by the mobile device from different locations as the mobile device moves through the inner space, wherein the lighting planer comprises: an input configured to receive at least two images comprising at least partially overlapping regions; an image corrector configured to correct said at least two

images; image data combiner (406) configured to combine data from the corrected at least two images, wherein illumination plan (413, 415) is formed from combined data from said corrected at least two images.

EFFECT: technical result is provision of illumination plan shaper, made with possibility to generate illumination plan, containing map of locations of multiple light devices located on ceiling of inner space.

11 cl, 14 dwg



ФИГ. 4

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее раскрытие относится к системе формирователя плана освещения и способу формирования плана освещения на основе объединения изображений или данных изображений. В частности, настоящее раскрытие относится к системе формирователя
 5 плана освещения и способу формирования плана освещения на основе объединения данных изображений за счет смешивания изображений или извлеченных данных изображений. Настоящее раскрытие относится к использованию таких сформированных планов освещения для целей контроля или для целей ввода в эксплуатацию.

Уровень техники

10 Формирование плана освещения для установки большой площади является полезной операцией по многим причинам.

Точно определенный план освещения приносит пользу при контроле или управлении большой (торговой) площадью, заполненной множеством световых устройств

15 (например, 500-1500 световых устройств на площади 50 м²). Например, для целей ввода в эксплуатацию план освещения может быть сверен с планом установки для определения того, все ли световые устройства были установлены правильно. Подобным образом, для целей контроля план освещения может быть сравнен с предварительно определенным планом освещения, чтобы проверить, имеется ли изменение в
 20 эксплуатационных показателях световых устройств, и таким образом идентифицировать, в каком месте должны быть заменены или отремонтированы световые устройства.

Кроме того, точно определенный план освещения может иметь другие варианты использования, такие как, например, реализация системы позиционирования внутри помещения. Система позиционирования внутри помещения может предоставить
 25 пользователям возможность идентифицировать их местоположение относительно "известной" позиции световых устройств, определенной из плана освещения. Система позиционирования внутри помещения для областей применения "во внутреннем пространстве" может обеспечить превосходные эксплуатационные показатели по сравнению с традиционными радиочастотными системами позиционирования, такими как, например, спутниковые (GPS) и/или сотовые системы позиционирования.

30 Несмотря на то, что первоначальный установочный план может обеспечить ожидаемый план освещения, этот первоначальный план освещения может содержать ошибки. Например, световые устройства могут быть установлены в местоположениях, отличных от первоначально запланированного местоположения (например, из-за некой конструктивной проблемы в здании). Подобным образом, некоторые световые
 35 устройства могут быть установлены неправильно или поменяны местами с другими световыми устройствами в ходе процесса установки системы освещения.

Следовательно, первоначальный план освещения может быть непригодным для задачи, в которой он должен использоваться. Например, в системе позиционирования
 40 внутри помещения план освещения должен иметь позицию световых устройств в пределах 10-20 см в измерениях X, Y и Z.

Следовательно, для исключения таких ошибок требуется определять установочный план освещения по окончании установки. Как правило, он формируется вручную и часто при использовании бумажной версии установочного плана, служащего в качестве
 45 шаблона, устройства для идентификации света (при нахождении под световым устройством) и ручки или маркера для пометки любых изменений в шаблоне. Этот вариант является как времязатратным, дорогостоящим, негибким, так и подверженным ошибкам.

Например, сразу после ввода системы освещения в эксплуатацию, сформированная

карта освещения может быть проверена или проконтролирована на регулярной основе для определения того, работают ли ещё световые устройства и/или в правильной ли позиции они находятся. Контроль установленных световых устройств и формирование отчета, включающего в себя товарный знак, количественный показатель, состояние, энергопотребление системы освещения на основе контроля подобным же образом были бы как времязатратными, так и подверженными ошибкам.

Сущность изобретения

Ниже приводится метод и аппаратные средства для обеспечения (и предоставления возможности контроля) плана системы освещения или плана освещения. Метод и аппаратные средства предназначены для формирования (или приема) нескольких перекрывающихся изображений окружающей среды из различных местоположений. Эти перекрывающиеся изображения могут быть скорректированы, после чего данные из изображений могут быть объединены. В некоторых вариантах осуществления объединение данных из изображений достигается посредством прямого объединения скорректированных изображений для формирования смешанного изображения, после чего из смешанного изображения определяются световые устройства. В некоторых других вариантах осуществления объединение данных из перекрывающихся изображений выполняется посредством первоначального определения данных световых устройств (иначе известного как разреженное представление изображения) из каждого из перекрывающихся изображений и последующего объединения этих данных световых устройств.

Таким образом, в некоторых вариантах осуществления идея может быть реализована в пределах устройства или аппаратных средств с камерой, выполненной с возможностью записи перекрывающихся изображений. В некоторых дополнительных вариантах осуществления устройство или аппаратные средства могут быть дополнительно соединены с системой обработки, выполненной с возможностью управления и обработки данных перекрывающихся изображений.

Таким образом, в некоторых вариантах осуществления система обработки может быть выполненной с возможностью коррекции перекрывающихся (на потолке) изображений, записанных камерой, сшивания или совмещения скорректированных изображений в единое изображение, обнаружения или определения точек освещения из единого изображения, и классификации типа и состояния изображений. Из этой информации план освещения может быть сформирован или сравнен с предварительно определенным планом освещения либо для формирования плана освещения, либо для проверки плана освещения или контроля системы освещения.

Кроме того, в некоторых других вариантах осуществления система обработки может быть выполненной с возможностью проведения анализа каждого изображения для определения световых устройств в каждом изображении, и классификации их типа и состояния. Кроме того, относительное местоположение каждого из этих определенных световых устройств в каждом изображении может быть сохранено. В результате использования относительных позиций световых устройств из множества изображений может быть определена единая объединенная карта позиций световых устройств.

Согласно одному раскрытому здесь аспекту, обеспечивается формирователь плана освещения, выполненный с возможностью формирования плана освещения из перекрывающихся изображений, при этом план освещения содержит карту местоположений множества световых устройств, расположенных на потолке внутреннего пространства, и при этом формирователь плана освещения содержит: вход, выполненный с возможностью приема по меньшей мере двух изображений от

мобильного устройства, причем упомянутые по меньшей мере два изображения содержат по меньшей мере частично перекрывающиеся области, записанные мобильным устройством из различных местоположений по мере перемещения мобильного устройства через упомянутое внутреннее пространство; корректор изображений, выполненный с возможностью коррекции упомянутых по меньшей мере двух изображений; объединитель данных изображений, выполненный с возможностью объединения данных из упомянутых скорректированных по меньшей мере двух изображений, при этом план освещения формируется из объединенных данных из упомянутых скорректированных по меньшей мере двух изображений.

Объединитель данных изображений может содержать объединитель изображений, выполненный с возможностью формирования совмещенного изображения из скорректированных по меньшей мере двух изображений, при этом формирователь плана освещения может содержать идентификатор световых устройств, выполненный с возможностью проведения анализа совмещенного изображения для формирования плана освещения.

Таким образом формирование плана освещения может быть выполнено на основе приема данных изображений в форме битовой карты или других форматов данных изображений, обработки изображений для создания изображений с общими особенностями, и последующего сшивания или объединения этих изображений друг с другом на основе этих идентифицированных в изображениях общих особенностей, чтобы объединенное изображение могло быть впоследствии проанализировано и использовано для создания плана освещения.

Формирователь плана освещения может содержать идентификатор световых устройств, выполненный с возможностью проведения индивидуального анализа упомянутых по меньшей мере двух изображений для определения и идентификации любых световых устройств в пределах изображения, при этом объединитель данных изображений может быть выполнен с возможностью объединения информации об определенных и идентифицированных световых устройствах в пределах отдельных изображений для формирования плана освещения.

Таким образом формирование плана освещения может быть выполнено посредством проведения индивидуального анализа каждого изображения и идентификации световых устройств в пределах каждого изображения. Затем данные идентифицированных световых устройств могут быть объединены для создания плана освещения. В этих вариантах осуществления полную битовую карту не нужно сохранять или передавать с устройства записи на процессор или анализатор. Иначе говоря, сохраняются или передаются только связанные с каждым изображением данные определенных световых устройств, и поэтому объем сохраняемых или передаваемых данных может быть уменьшен и/или качество записанного изображения (или плотность пикселей изображения) может быть повышено. Кроме того, в результате проведения индивидуального анализа изображения последующее формирование плана освещения посредством объединения данных изображений может быть выполнено с использованием меньших ресурсов процессора и памяти.

Идентификатор световых устройств может быть выполнен с возможностью идентификации любых световых устройств в пределах изображения из идентификатора на основе модуляции видимого света светового устройства или на основе дополнительного источника инфракрасного излучения в или со световым устройством, и на основе модуляции света, испускаемого источником инфракрасного излучения.

Таким образом световые устройства могут быть идентифицированы с использованием

идентификатора из модуляции светового устройства или на основе модуляции от любого соответствующего источника инфракрасного излучения, связанного со световым устройством.

5 Система формирования плана освещения может содержать: устройство, выполненное с возможностью записи по меньшей мере двух изображений, содержащих по меньшей мере частично перекрывающиеся области; и формирователь плана освещения, который обсуждался здесь, при этом устройство может быть выполнено с возможностью передачи упомянутых по меньшей мере двух изображений на формирователь плана освещения.

10 В таких вариантах осуществления устройство, выполненное с возможностью записи по меньшей мере двух изображений может быть отдельным устройством или аппаратными средствами из устройства, выполненного с возможностью формирования плана освещения. По сути, устройство для записи изображений может быть любым подходящим устройством или аппаратными средствами для записи изображений, таким как мобильный телефон, робототехническое устройство, беспилотный летательный аппарат или подобное, и фактически может быть выбрано подходящим окружающей среде, в пределах которой была установлена система освещения.

Управление устройством может осуществляться формирователем плана освещения.

В таких вариантах осуществления формирователь плана освещения может управлять устройством для записи подходящих перекрывающихся изображений, из которых может 20 быть сформирован план освещения.

Устройство может являться автономным устройством.

В таких вариантах осуществления устройство, выполненное с возможностью записи перекрывающихся изображений, может быть выполнено с возможностью работы с минимальным или отсутствующим вводом пользователя, и поэтому оно не требует 25 денежных затрат и является защищенным от потенциальной ошибки, которая может возникнуть при ручном вводе.

Система ввода в эксплуатацию осветительных устройств может содержать формирователь системы освещения, который обсуждался здесь, причем система ввода в эксплуатацию осветительных устройств может дополнительно содержать 30 формирователь отчетов, выполненный с возможностью формирования отчета о вводе в эксплуатацию на основе определенного плана освещения.

В таких вариантах осуществления система ввода в эксплуатацию осветительных устройств может быть способна к формированию подходящих выходных сигналов для предоставления возможности ввода в эксплуатацию систем освещения эффективным 35 способом и с минимальными ошибками.

Система ввода в эксплуатацию осветительных устройств может содержать формирователь системы освещения, который обсуждался здесь, причем система ввода в эксплуатацию осветительных устройств может дополнительно содержать: определитель плана освещения, выполненный с возможностью определения установочного плана 40 освещения; компаратор планов освещения, выполненный с возможностью сравнения установочного плана освещения с определенным планом освещения; и формирователь отчетов, выполненный с возможностью формирования отчета о вводе в эксплуатацию на основе сравнения установочного плана освещения с определенным планом освещения.

45 В таких вариантах осуществления система ввода в эксплуатацию осветительных устройств может быть способна к сравнению сформированного плана освещения с известным установочным планом освещения для определения того, правильно ли была установлена система освещения или где выполнена неправильная установка, различия

которой могут быть использованы любым последующим контроллером системы освещения для создания возможности возникновения ошибки.

Если установочный план недоступен, то определенный план освещения может быть сохранен и сделан доступным для извлечения в более поздний срок.

5 Система контроля осветительных устройств может содержать формирователь системы освещения, который обсуждался здесь, причем система контроля осветительных устройств может дополнительно содержать: определитель плана освещения, выполненный с возможностью определения заданного плана освещения; компаратор планов освещения, выполненный с возможностью сравнения заданного плана освещения с определенным планом освещения; и формирователь отчетов, выполненный с
10 возможностью формирования отчета о контроле на основе сравнения заданного плана освещения с определенным планом освещения.

Согласно второму аспекту, обеспечивается компьютерный программный продукт, содержащий код, реализованный на одном или более считываемых компьютером
15 носителей данных и/или доступный для скачивания оттуда и сконфигурированный так, что при запуске на формирователе плана освещения способен к формированию плана освещения из перекрывающихся изображений, при этом план освещения содержит карту местоположений множества световых устройств, расположенных на потолке внутреннего пространства, и при этом формирователь плана освещения выполнен с
20 возможностью выполнения операций: приема по меньшей мере двух изображений от мобильного устройства, содержащих по меньшей мере частично перекрывающиеся области; коррекции упомянутых по меньшей мере двух изображений, записанных мобильным устройством из различных местоположений по мере перемещения мобильного устройства через упомянутое внутреннее пространство; объединения
25 данных из упомянутых скорректированных по меньшей мере двух изображений; и формирования плана освещения из объединенных данных из упомянутых скорректированных по меньшей мере двух изображений.

Операция объединения данных из скорректированных изображений может содержать операцию формирования совмещенного изображения из упомянутых скорректированных
30 по меньшей мере двух изображений, и при этом операция формирования плана освещения из объединенных данных может содержать операцию проведения анализа совмещенного изображения для формирования плана освещения.

Формирователь плана освещения может дополнительно быть выполнен с возможностью выполнения операции проведения индивидуального анализа по меньшей
35 мере двух изображений для определения и идентификации любых световых устройств в пределах изображения, и при этом операция объединения данных из скорректированных изображений может содержать выполнение операции объединения информации об определенных и идентифицированных световых устройствах в пределах отдельных изображений, а операция формирования плана освещения из объединенных
40 данных может содержать выполнение операции формирования плана освещения из информации об определенных и идентифицированных световых устройствах.

Операция проведения индивидуального анализа упомянутых по меньшей мере двух изображений для определения и идентификации любых световых устройств в пределах изображения может содержать выполнение операции идентификации любых световых
45 устройств в пределах изображения из идентификатора на основе модуляции видимого света светового устройства или на основе дополнительного источника инфракрасного излучения в или со световым устройством и на основе модуляции света, испускаемого источником инфракрасного излучения.

Формирователь плана освещения может быть дополнительно выполнен с возможностью выполнения операции записи упомянутых по меньшей мере двух изображений, содержащих по меньшей мере частично перекрывающиеся области.

5 Формирователь плана освещения может быть дополнительно выполнен с возможностью выполнения операции управления записью упомянутых по меньшей мере двух изображений.

10 Система ввода в эксплуатацию осветительных устройств может содержать компьютерный программный продукт, который содержит код, реализованный на одном или более считываемых компьютером носителей данных и/или доступный для скачивания отсюда и сконфигурированный так, что при запуске на формирователе плана освещения способен к формированию плана освещения из перекрывающихся изображений и дополнительно способен к выполнению операции формирования отчета о вводе в эксплуатацию на основе определенного плана освещения.

15 Система ввода в эксплуатацию может содержать компьютерный программный продукт, который содержит код, реализованный на одном или более считываемых компьютером носителей данных и/или доступный для скачивания отсюда, и сконфигурированный так, что при запуске на формирователе плана освещения способен к формированию плана освещения из перекрывающихся изображений и дополнительно способен к выполнению операций: определения установочного плана освещения; 20 сравнения установочного плана освещения с определенным планом освещения; и формирования отчета о вводе в эксплуатацию на основе сравнения установочного плана освещения с определенным планом освещения.

Система контроля осветительных устройств может содержать компьютерный программный продукт, который содержит код, реализованный на одном или более 25 считываемых компьютером носителей данных и/или доступный для скачивания отсюда, и сконфигурированный так, что при запуске на формирователе плана освещения способен к формированию плана освещения из перекрывающихся изображений и дополнительно способен к выполнению операций: определения заданного плана освещения; сравнения заданного плана освещения с определенным планом освещения; 30 и формирования отчета о контроле на основе сравнения заданного плана освещения с определенным планом освещения.

Согласно третьему аспекту, обеспечивается способ формирования плана освещения из перекрывающихся изображений, причем план освещения содержит карту местоположений множества световых устройств, расположенных на потолке 35 внутреннего пространства, при этом способ содержит: прием по меньшей мере двух изображений от мобильного устройства, содержащих по меньшей мере частично перекрывающиеся области, записанные мобильным устройством из различных местоположений по мере перемещения мобильного устройства через упомянутое внутреннее пространство; коррекции упомянутых по меньшей мере двух изображений; 40 объединения данных из упомянутых скорректированных по меньшей мере двух изображений; и формирования плана освещения из объединенных данных из упомянутых скорректированных по меньшей мере двух изображений.

Объединение данных из скорректированных изображений может содержать формирование совмещенного изображения из упомянутых скорректированных по 45 меньшей мере двух изображений, а формирование плана освещения из объединенных данных может содержать проведение анализа совмещенного изображения для формирования плана освещения.

Способ может дополнительно содержать проведение индивидуального анализа

упомянутых по меньшей мере двух изображений для определения и идентификации любых световых устройств в пределах изображения, и при этом объединение данных из скорректированных изображений может содержать объединение информации об определенных и идентифицированных световых устройствах в пределах отдельных изображений, а формирование плана освещения из объединенных данных содержит формирование плана освещения из информации об определенных и идентифицированных световых устройствах.

Проведение индивидуального анализа упомянутых по меньшей мере двух изображений для определения и идентификации любых световых устройств в пределах изображения может содержать идентификацию любых световых устройств в пределах изображения из идентификатора на основе модуляции видимого света светового устройства или на основе дополнительного источника инфракрасного излучения в или со световым устройством и на основе модуляции света, испускаемого источником инфракрасного излучения.

Прием упомянутых по меньшей мере двух изображений может содержать запись упомянутых по меньшей мере двух изображений, содержащих по меньшей мере частично перекрывающиеся области.

Способ может дополнительно содержать управление записью упомянутых по меньшей мере двух изображений на аппаратных средствах, отдельных от аппаратных средств, выполняющих коррекцию упомянутых по меньшей мере двух изображений.

Способ ввода в эксплуатацию системы освещения содержит: формирование плана освещения, который обсуждался здесь; и формирование отчета о вводе в эксплуатацию на основе определенного плана освещения.

Способ ввода в эксплуатацию системы освещения может содержать: формирование плана освещения из перекрывающихся изображений, как описывалось здесь; определение установочного плана освещения; сравнение установочного плана освещения с определенным планом освещения; и формирование отчета о вводе в эксплуатацию на основе сравнения установочного плана освещения с определенным планом освещения.

Способ контроля системы освещения может содержать: формирование плана освещения из перекрывающихся изображений, как описывалось здесь; определение заданного плана освещения; сравнения заданного плана освещения с определенным планом освещения; и формирование отчета о контроле на основе сравнения заданного плана освещения с определенным планом освещения.

Краткое описание чертежей

Для помощи в понимании настоящего раскрытия и для демонстрации того, как могут быть выполнены варианты осуществления, путем примера будет сделана ссылка на прилагаемые чертежи, на которых:

Фиг. 1 представляет собой примерную блок-схему системы формирования плана освещения согласно некоторым вариантам осуществления,

Фиг. 2 представляет собой примерную блок-схему функциональных компонентов первого формирователя плана освещения согласно некоторым вариантам осуществления,

Фиг. 3 показывает схему последовательности операций первого способа формирования плана освещения, реализующего формирователь плана освещения, который изображен на Фиг. 2,

Фиг. 4 представляет собой примерную блок-схему функциональных компонентов второго формирователя плана освещения согласно некоторым вариантам осуществления,

Фиг. 5 показывает схему последовательности операций второго способа формирования плана освещения, реализующего формирователь плана освещения, который изображен на Фиг. 4,

5 Фиг. 6 показывает иллюстративную операцию пользовательского устройства/автономного устройства, которое изображено на Фиг. 1,

Фиг. 7 показывает иллюстративную последовательность перекрывающихся изображений, данные изображений световых устройств и данные световых устройств для второго способа формирования плана освещения,

10 Фиг. 8 и 9 изображают иллюстративные объединенные данные световых устройств до и после применения триангуляции к данным изображений световых устройств,

Фиг. 10 показывает иллюстративную операцию коррекции относительно иллюстративного изображения,

Фиг. 11 показывает иллюстративный способ коррекции и объединения изображений согласно первому способу формирования плана освещения,

15 Фиг. 12 показывает иллюстративную операцию объединения относительно пары иллюстративных изображений,

Фиг. 13 показывает иллюстративную операцию идентификации световых устройств относительно иллюстративного изображения, и

20 Фиг. 14 показывает иллюстративный план освещения, перекрывающийся с установочным планом.

Подробное описание вариантов осуществления

Идея, реализованная в описанных здесь вариантах осуществления, направлена на формирование плана освещения для внутреннего пространства, в пределах которого расположена система освещения, содержащая световые устройства, расположенные 25 на поверхности (как правило, на потолке) для обеспечения освещения для внутреннего пространства. Сформированный план освещения затем может быть использован в диапазоне различных применений, таких как, например, ввод в эксплуатацию системы освещения, контроль системы освещения и оценка местоположения системы освещения.

План освещения может содержать информацию о позиции или местоположении 30 световых устройств относительно заданной величины или данных. Заданная величина или данные могут быть конструктивным элементом внутреннего пространства, и при этом информация о позиции или местоположении является информацией об "абсолютной" позиции или местоположении. В некоторых вариантах осуществления заданная величина или данные могут быть другими световыми устройствами, при этом 35 информация о позиции или местоположении является информацией об "относительной" позиции или местоположении.

Кроме того, в некоторых ситуациях каждое световое устройство в плане освещения может быть идентифицировано с помощью кода или скрытого кода. Каждое световое устройство может иметь внедренный уникальный идентификационный код, который 40 может быть определен и использован для уникальной идентификации светового устройства. Идентифицируемый код может быть внедрен в световые устройства, такие как светоизлучающие диоды, а также галогенные, люминесцентные лампы и разрядные лампы высокой интенсивности. Идентификатор может быть основан на модуляции видимого света светового устройства или за счет размещения дополнительного 45 источника инфракрасного излучения в или со световым устройством и модуляции света, испускаемого этим источником инфракрасного излучения. В частности, для систем кодированного света хорошо подходят светодиоды, поскольку они могут быть модулированы с высокой частотой, позволяя модулировать излучения модулированного

света, предназначенные для модулирования вне 100 Гц, визуализируя модуляцию данных, по существу незаметную для зрительной системы человека.

Уникальный идентификатор или код, испускаемый световым устройством, может быть использован широким спектром инструментов и применений, включая
 5 идентификацию одного или более конкретных световых устройств в присутствии множества световых устройств, что в свою очередь позволяет реализовать применения, такие как схема позиционирования в помещении.

Со ссылкой на Фиг. 1 изображаются иллюстративные аппаратные средства для формирования плана освещения согласно некоторым вариантам осуществления. Как
 10 изображено на Фиг. 1, система формирования плана освещения содержит мобильное пользовательское устройство/автономное устройство 100, выполненное с возможностью записи перекрывающихся изображений окружающей среды, и систему 199 централизованного управления, выполненную с возможностью обработки перекрывающихся изображений.

Следует понимать, что в некоторых вариантах осуществления аспекты системы 199 централизованного управления могут быть реализованы в пределах пользовательского устройства/автономного устройства 100. Иначе говоря, в некоторых вариантах осуществления функциональные средства системы 199 централизованного управления и пользовательского устройства/автономного устройства 100 могут быть реализованы
 15 в пределах единого аппаратного средства или устройства. Подобным образом, в некоторых вариантах осуществления аспекты или части описанной здесь операции обработки могут быть распределены между пользовательским устройством/автономным устройством 100 и системой 199 централизованного управления.

Пользовательское устройство/автономное устройство 100 может быть реализовано
 25 в диапазоне аппаратных средств. Например, функциональные средства пользовательского устройства/автономного устройства могут быть традиционным пользовательским оборудованием или мобильным телефоном, удерживаемым пользователем. Пользовательское оборудование может быть выполнено с возможностью записи перекрывающихся изображений световых устройств, когда
 30 пользователь идет через пространство или торговую площадь по заданному или случайному маршруту. Подобным образом, пользовательское устройство может быть реализовано в виде планшетного компьютера, портативного компьютера или другого вычислительного устройства с камерой, которая поддерживается. Пользовательское устройство может быть установлено на колеса или перемещаться на колесной или
 35 гусеничной/рельсовой платформе (такой как, например, тележка), и которая может перемещаться или передвигаться через внутреннее пространство, записывая перекрывающиеся изображения потолка (или другой поверхности, на которой установлены световые устройства).

В некоторых окружающих средах пользовательское устройство/автономное
 40 устройство 100 может быть самоходным или установленным на самоходную платформу. Например, пользовательское устройство может быть реализовано на колесной тележке и перемещаться посредством электрических двигателей.

Кроме того, управление самоходным устройством может осуществляться удаленным способом, например, с использованием беспроводного контроллера. Управление
 45 самоходным устройством может осуществляться ручным, автономным или полуавтономным способом.

Кроме того, в некоторых вариантах осуществления пользовательское устройство может быть летающим устройством или беспилотным летательным аппаратом.

Например, летающее пользовательское устройство/автономное устройство может быть тяжелее воздушного устройства (например, аксиально стабилизированный вертолет) или легче воздушного устройства (например, автономный дирижабль).

Пользовательское устройство/автономное устройство 100 может содержать камеру 5 или устройство 110 записи изображения. Камера 110 может быть выполненной с возможностью записи изображений окружающей среды, в которой работает пользовательское устройство. Как правило, камера ориентируется или стабилизируется таким образом, что записанные изображения являются перекрывающимися изображениями потолка внутреннего пространства. Однако в некоторых вариантах 10 осуществления камера 110 может быть выполнена с возможностью записи изображений любой поверхности, на которой используются световые устройства. Камера 110 может быть любой подходящей камерой или матрицей элементов формирования изображения. В некоторых вариантах осуществления камера 110 может быть выполнена с 15 возможностью дополнительного определения высоты или расстояния от камеры до поверхности. Например, в некоторых вариантах осуществления камера 110 является определителем стереоскопического изображения, выполненным с возможностью определения высоты или расстояния на основе сравнения разности параллаксов.

Пользовательское устройство/автономное устройство 100 может дополнительно 20 содержать детектор 120 местоположения/ориентации. Детектор 120 местоположения/ориентации может быть выполнен с возможностью обеспечения некоторой информации о местоположении и/или ориентации, которая может быть использована для пометки записанных изображений и может быть использована при обработке перекрывающихся изображений. Например, детектор 120 местоположения/ориентации может содержать гироскоп или цифровой компас.

Пользовательское устройство/автономное устройство 100 может дополнительно 25 содержать процессор 130 и память 135. В некоторых вариантах осуществления процессор 130 может быть выполнен с возможностью выполнения различных программных кодов. В некоторых вариантах осуществления реализованные программные коды содержат управление записью изображений, обработку изображений и кодирование изображений, 30 как описывалось здесь.

Пользовательское устройство/автономное устройство 100 может дополнительно 35 содержать память 135. В некоторых вариантах осуществления реализованные программные коды могут быть сохранены, например, в памяти 135 для извлечения процессором 130 при необходимости. Память 135 может дополнительно обеспечить секцию для сохранения данных, например, данных изображений, в соответствии с применением, как описывалось здесь.

Пользовательское устройство/автономное устройство может дополнительно содержать передатчик 140 (или приемопередатчик).

Таким образом, пользовательское устройство/автономное устройство 100 может 40 находиться в беспроводной связи с системой 199 централизованного управления. Передатчик (или приемопередатчик) может сообщаться с другими аппаратными средствами с использованием любого подходящего известного протокола связи. Например, в некоторых вариантах осуществления передатчик может использовать подходящий протокол универсальной системы мобильной связи (UMTS), протокол 45 беспроводной локальной сети (WLAN), такой как, например, IEEE 802.X, или подходящий протокол радиочастотной связи малого радиуса действия, такой как Bluetooth.

Пользовательское устройство/автономное устройство 100 может дополнительно

содержать пользовательский интерфейс 150.

Пользовательский интерфейс 150 (UI) может предоставить пользователю возможность ввода команд в пользовательское устройство 100. Пользовательский интерфейс 150 может быть кнопочной панелью или другим подходящим устройством ввода.

5 Пользовательское устройство/автономное устройство 100 может дополнительно содержать дисплей 155. Дисплей 155 выполнен с возможностью представления информации о пользовательском устройстве/автономном устройстве. В некоторых вариантах осуществления сенсорный экран может обеспечить функции и ввода пользовательского интерфейса 150, и вывода дисплея 155.

10 В нижеприведенных вариантах осуществления пользовательское устройство/автономное устройство 100 выполнено с возможностью обеспечения системе 199 централизованного управления набора перекрывающихся изображений, которые покрывают потолок внутреннего пространства, для которого формируется карта осветительных устройств. В таких вариантах осуществления камера 110

15 пользовательского устройства/автономного устройства 100 выполнена с возможностью записи изображений, которые могут быть закодированы с использованием процессора 130 и переданы на передатчик 140 для передачи на систему 199 централизованного управления. В некоторых вариантах осуществления детектор 120 местоположения может быть дополнительно выполнен с возможностью передачи оценок

20 местоположения/ориентации на процессор, причем эти оценки местоположения/ориентации могут быть прикреплены к изображениям, также предназначенным для передачи на систему 199 централизованного управления.

Со ссылкой на Фиг. 6 показано иллюстративное пользовательское устройство 100, которое перемещается через внутреннее пространство и записывает перекрывающиеся
25 изображения. Пользовательское устройство 100 показано в различных позициях в пределах внутреннего пространства и представляет набор моментов времени, когда пользовательское устройство 100 перемещается в направлении, указанном стрелкой 621 вдоль пола. Камера 110 предназначена для записи в каждый момент изображения, каждое из которых перекрывается по меньшей мере частично с одним другим
30 изображением. Таким образом, в первый момент камера 110 предназначена для записи изображения, содержащего первое световое устройство 601 и второе световое устройство 603. Во второй момент камера 110 предназначена для записи изображения, содержащего второе световое устройство 603, третье световое устройство 605 и частично четвертое световое устройство 607. В третий момент камера 110 предназначена для записи
35 изображения, содержащего четвертое световое устройство 607 и пятое световое устройство 609. В четвертый момент камера 110 предназначена для записи изображения, содержащего пятое световое устройство 609 и шестое световое устройство 611.

Система 199 централизованного управления может содержать приемник 160 (или приемопередатчик). Таким образом, пользовательская система 199 централизованного
40 управления может состоять в беспроводной связи с пользовательским устройством 100. Например, система 199 централизованного управления может быть выполнена с возможностью приема перекрывающихся изображений, записанных пользовательским устройством 100. Приемник (или приемопередатчик) может сообщаться с другими аппаратными средствами с использованием любого подходящего известного протокола
45 связи. Например, в некоторых вариантах осуществления приемник может использовать подходящий протокол универсальной системы мобильной связи (UMTS), протокол беспроводной локальной сети (WLAN), такой как, например, IEEE 802.X, или подходящий протокол радиочастотной связи малого радиуса действия, такой как

Bluetooth.

Система 199 централизованного управления может дополнительно содержать процессор 170 и память 180. В некоторых вариантах осуществления процессор 170 может быть выполнен с возможностью выполнения различных программных кодов.

5 В некоторых вариантах осуществления реализованные программные коды содержат обработку изображений, формирование карты осветительных устройств, формирование отчета о вводе в эксплуатацию с использованием сформированной карты осветительных устройств, и формирование отчета о контроле с использованием сформированной карты осветительных устройств.

10 Система централизованного управления может дополнительно содержать память 180. В некоторых вариантах осуществления реализованные программные коды могут быть сохранены, например, в памяти 180 для извлечения процессором 170 при необходимости. Память 180 может дополнительно обеспечить секцию для сохранения данных, например, данных изображений, в соответствии с вариантом применения, как
15 описывалось здесь.

Система 199 централизованного управления дополнительно содержит пользовательский интерфейс 190.

Пользовательский интерфейс 190 (UI) может предоставить пользователю возможность ввода команд в систему 199 централизованного управления. Пользовательский
20 интерфейс 190 может быть кнопочной панелью или другим подходящим устройством ввода.

Система централизованного управления может дополнительно содержать дисплей 195. Дисплей 195 выполнен с возможностью представления информации о системе централизованного управления. В некоторых вариантах осуществления обеспечить
25 функции и ввода пользовательского интерфейса 190, и вывода дисплея 195 может сенсорный экран.

Со ссылкой на Фиг. 2 более подробно показаны функциональные объекты, реализованные в пределах системы 199 централизованного управления для первого формирователя плана освещения. В этом примере формирователь плана освещения
30 используется в пределах системы контроля системы освещения и фактически сравнивает информацию световых устройств в плане освещения с заданным (при наличии) планом освещения. Описанный со ссылкой на этот пример заданный план освещения может быть предварительно определенным планом освещения или может быть установочным планом освещения.

35 В некоторых вариантах осуществления система 199 централизованного управления дополнительно содержит корректор 201 изображений. Корректор 201 изображений может быть выполнен с возможностью приема перекрывающихся изображений и обработки изображения для компенсации ошибок ориентации объектива камеры и/или пользовательского устройства так, чтобы данные в пределах изображений могли быть
40 объединены. Например, корректор 201 изображений может быть выполнен с возможностью идентификации угла съемки или угла ориентации камеры. Корректор изображений может быть выполнен с возможностью обработки изображения на основе угла съемки, после определения угла съемки изображения, для формирования скорректированного изображения. Затем скорректированное изображение может быть
45 передано на объединитель 203 изображений.

В некоторых вариантах осуществления система 199 централизованного управления дополнительно содержит объединитель 203 изображений. Объединитель 203 изображений может быть выполнен с возможностью приема скорректированных

изображений от корректора 201 изображений, и объединения или смешивания изображений для формирования единого объединенного или смешанного изображения. Затем объединенное или смешанное изображение может быть передано на идентификатор 205 световых устройств.

5 В некоторых вариантах осуществления система 199 централизованного управления содержит идентификатор 205 световых устройств. Идентификатор 205 световых устройств может быть выполнен с возможностью приема смешанного или объединенного изображения от объединителя 203 изображений. Кроме того, идентификатор 205 световых устройств может быть выполнен с возможностью
10 идентификации из смешанного изображения световых устройств в пределах изображения. Кроме того, идентификатор 205 световых устройств может быть выполнен с возможностью идентификации типа светового устройства, позиции (или относительной позиции) светового устройства и состояния световых устройств. Идентификатор 205 световых устройств также может быть выполнен с возможностью определения других
15 подходящих параметров или характеристик идентифицированных световых устройств. Например, идентификатор световых устройств может определять изготовителя светового устройства. Затем значения идентифицированных световых устройств из смешанного изображения могут быть переданы на компаратор 213 планов освещения.

В некоторых вариантах осуществления система 199 централизованного управления
20 дополнительно содержит определитель 211 плана освещения. Определитель 211 плана освещения может быть выполнен с возможностью определения и/или извлечения предварительно определенного плана освещения. Затем предварительно определенный план освещения может быть передан на компаратор 213 освещения. Определитель 211 плана освещения может быть выполнен с возможностью вывода плана освещения в
25 том же самом формате, что и информация, сформированная идентификатором 205 световых устройств.

В некоторых вариантах осуществления система 199 централизованного управления содержит компаратор 213 планов освещения. Компаратор 213 планов освещения может быть выполнен с возможностью сравнения информации от определителя световых
30 устройств с информацией от определителя плана освещения. Затем выход компаратора 213 планов освещения может быть передан на формирователь 221 отчетов.

В некоторых вариантах осуществления система 199 централизованного управления содержит формирователь 221 отчетов. Формирователь отчетов может быть выполнен с возможностью приема выхода компаратора 213 планов освещения и дополнительно
35 может быть выполнен с возможностью формирования отчета на основе различий между информацией о плане освещения от определителя плана освещения и информацией об идентифицированных световых устройствах.

В некоторых вариантах осуществления, в случае отсутствия заданного плана освещения, доступного от определителя 211 плана освещения, компаратор 213 планов
40 освещения может выдать индикатор на формирователь 221 отчетов для вывода информации об идентифицированных световых устройствах в качестве нового плана освещения. Этот "новый" план освещения может быть сохранен и быть доступным для извлечения в более поздний срок определителем 211 плана освещения.

Со ссылкой на Фиг. 3 показана иллюстративная схема последовательности операций
45 рабочего процесса системы 199 централизованного управления, которая изображена на Фиг.2.

В некоторых вариантах осуществления система 199 централизованного управления выполнена с возможностью приема перекрывающихся изображений от

пользовательского устройства. Перекрывающиеся изображения могут быть приняты на постоянной или последовательной основе, при этом изображения загружаются в систему 199 централизованного управления по мере записи изображений пользовательским устройством. В некоторых вариантах осуществления

5 перекрывающиеся изображения могут быть приняты в качестве пакетного процесса, при этом пользовательское устройство 100 выполнено с возможностью одновременной загрузки нескольких изображений или всех изображений.

Операция приема перекрывающихся изображений показывается на Фиг. 3 посредством этапа 301.

10 Затем перекрывающиеся изображения могут быть скорректированы корректором 201 изображений.

Со ссылкой на Фиг. 10 показан иллюстративный процесс деформации изображения, в котором первоначальное изображение 1001 изменяется или корректируется согласно способам, которые описаны здесь, для формирования измененного (или

15 преобразованного, или скорректированного) изображения 1003. В таком примере исходное изображение показывает "квадратный" объект в виде нестандартного четырехугольника, который при изменении показан в виде "квадрата".

Операция коррекции перекрывающихся изображений показана на Фиг. 3 посредством этапа 303.

20 Затем скорректированные изображения могут быть объединены или смешаны для формирования единого объединенного или смешанного изображения объединителем 203 изображений.

Со ссылкой на Фиг. 12 показан иллюстративный процесс смешивания или объединения изображений, при этом первое изображение 1201 и второе изображение 1203 показаны

25 в качестве смешанных или объединенных для формирования смешанного или объединенного изображения 1205.

Операция формирования смешанного изображения из скорректированных изображений показана на Фиг. 3 посредством этапа 305.

Затем объединенное или смешанное изображение может быть проанализировано в

30 идентификаторе световых устройств для идентификации световых устройств. Световые устройства могут быть идентифицированы по типу светового устройства, изготовителю светового устройства, позиции светового устройства и состоянию светового устройства.

Со ссылкой на Фиг. 13 показана иллюстративная операция идентификации световых устройств. В пределах изображения световых устройств 1301 и 1303 идентифицируются

35 в качестве имеющих по 3 отдельных элемента источника света.

Операция идентификации световых устройств из смешанного изображения показана на Фиг. 3 посредством этапа 307.

Кроме того, в некоторых вариантах осуществления может быть определено, был ли сохранен заданный план освещения. Этот заданный план освещения может быть

40 извлечен определителем 211 плана освещения, а заданный план освещения может быть передан на компаратор 213 планов освещения.

Операция определения заданного плана освещения показана на Фиг. 3 посредством этапа 309.

Затем информация об идентифицированных световых устройствах может быть

45 сравнена с информацией из информации о заданном плане освещения.

Операция сравнения информации из заданного плана освещения с информацией об идентифицированных световых устройствах показана на Фиг. 3 посредством этапа 311.

Затем может быть сформирован отчет о плане освещения, например, формирователем

отчетов, на основе сравнения между информацией из заданного плана освещения с информацией об идентифицированных световых устройствах.

Операция формирования отчета о плане освещения на основе сравнения показана на Фиг. 3 посредством этапа 313.

5 Таким образом, например, со ссылкой на Фиг. 14 показан иллюстративный отчет о плане освещения, в котором блоки 1403, 1405 и 1407 освещения идентифицируются и располагаются по плану 1401 внутреннего пространства.

10 Со ссылкой на Фиг. 4 более подробно показаны функциональные объекты, реализованные в системе 199 централизованного управления для дополнительного формирователя плана освещения. Дополнительный формирователь плана освещения в данном примере является таковым, в котором план освещения формируется из объединения определенных из изображений данных вместо объединения связанных с изображениями битовых карт. В таких вариантах осуществления, которые описаны здесь, поскольку данные изображений не являются данными битовых карт, определенные
15 данные содержат координаты и коды найденных и идентифицированных источников кодированного света в изображении. Таким образом, в таких вариантах осуществления для большой площади требуется значительно меньший объем информационного хранилища, или, иначе говоря, могут быть "сохранены" более высококачественные изображения, что позволяет обеспечить более высокую точность определения световых
20 устройств. Кроме того, при применении операции нахождения и идентификации светового устройства из каждого изображения, и последующего объединения данных изображений в форме координат для найденных и идентифицированных световых устройств, объединение или "сшивание" этих данных для формирования плана освещения является более простым и требует меньшей вычислительной мощности. Несмотря на
25 то, что в данном примере процесс обработки изображения для определения данных изображений выполняется в пределах системы 199 централизованного управления, следует понимать, что в некоторых вариантах осуществления операция обработки изображения для определения данных изображений и/или операция сшивания или объединения определенных данных может быть выполнена в пределах устройства
30 записи.

Кроме того, обсуждаемые ниже примеры позволяют сформировать единый составной план освещения, содержащий световые устройства и их коды (которые должны определяться отдельно от обсуждаемого выше способа формирования единого составного плана освещения).

35 В нижеприведенном примере дополнительный формирователь плана освещения реализован в пределах системы ввода в эксплуатацию системы освещения, при этом определенная информация о световых устройствах сравнивается с установочным планом освещения для определения того, правильно ли были установлены световые устройства. Перекрывающиеся изображения могут быть приняты на постоянной или
40 последовательной основе, при этом изображения загружаются в систему 199 централизованного управления по мере записи изображений пользовательским устройством. В некоторых вариантах осуществления перекрывающиеся изображения могут быть приняты в качестве пакетного процесса, при этом пользовательское устройство 100 выполнено с возможностью одновременной загрузки нескольких
45 изображений или всех изображений.

В некоторых вариантах осуществления система 199 централизованного управления дополнительно содержит корректор 401 изображений. Корректор 401 изображений может быть выполнен с возможностью приема перекрывающихся изображений и

обработки каждого изображения для компенсации ошибок ориентации объектива камеры и/или пользовательского устройства так, чтобы данные в пределах изображений могли быть объединены. Например, корректор 401 изображений может быть выполнен с возможностью идентификации угла съемки или угла ориентации камеры. Корректор изображений может быть выполнен с возможностью обработки изображения на основе угла съемки, после определения угла съемки изображения, для формирования скорректированного изображения. Затем скорректированное изображение может быть передано на идентификатор 405 световых устройств. Кроме того, корректор 401 изображений может масштабировать изображение таким образом, чтобы каждое изображение масштабировалось равномерно. Например, выход корректора изображений может быть таким, чтобы каждое из изображений могло быть проанализировано, а результирующий выход анализа сравнен напрямую.

Ошибки объектива камеры или другие нелинейные элементы (и компенсация) могут быть определены при сравнении последовательности изображений и использовании идентифицированных объектов в пределах изображений, сравнивая расстояния или углы между элементами. Например, любые расстояния или углы между элементами (такими как, идентифицированные световые устройства), которые отличаются среди изображений (которые были скорректированы и масштабированы для компенсации различий в ориентации камеры), могут быть зарегистрированы и использованы для формирования схематизации или масштабирования для компенсации различий. Иначе говоря, позиция элементов (таких как световые устройства) может быть триангулирована из изображений с учетом ошибок объектива камеры или других нелинейных элементов, присутствующих в качестве различий между триангулированными позициями и отдельной позицией изображения.

В некоторых вариантах осуществления система 199 централизованного управления содержит идентификатор 405 световых устройств. Идентификатор 405 световых устройств может быть выполнен с возможностью приема скорректированных изображений от корректора 401 изображений. Кроме того, идентификатор 405 световых устройств может быть выполнен с возможностью идентификации из скорректированного изображения световых устройств в пределах изображения. Это может быть выполнено при определении и последующей идентификации соответствующего кода с помощью светового устройства, который обсуждался ранее. Кроме того, идентификатор 405 световых устройств может быть выполнен с возможностью идентификации типа светового устройства, позиции (или относительной позиции) светового устройства в пределах изображения и состояния световых устройств. Идентификатор 405 световых устройств также может быть выполнен с возможностью определения других подходящих параметров или характеристик идентифицированных световых устройств. Например, идентификатор световых устройств может определять изготовителя светового устройства. Затем значения идентифицированных световых устройств из смешанного изображения могут быть переданы на объединитель 406 данных световых устройств.

Фиг. 7 показывает иллюстративную операцию идентификатора световых устройств согласно некоторым вариантам осуществления.

Таким образом, например, Фиг. 7 показывает набор записанных перекрывающихся изображений 701. Перекрывающиеся изображения содержат первое изображение 711, второе изображение 713, третье изображение 715 и четвертое изображение 717.

Например, эти изображения могут быть записаны с использованием камеры 110, установленной на пользовательском устройстве 100, таком как изображенное на Фиг. 6, и фактически позиция записи изображения отличается от изображения к изображению

в результате смещения в единственном измерении.

Затем эти перекрывающиеся изображения могут быть скорректированы (иначе говоря, схематизированы для коррекции любых различий в масштабировании, углах и искажении объектива), а затем проанализированы для идентификации световых устройств в пределах каждого из изображений. Этот анализ демонстрируется на наборе изображений и меток-идентификаторов 703 световых устройств. Таким образом, из первого изображения 711 идентифицируются световые устройства с идентификаторами № 32, № 865 и № 3241, из второго изображения 713 идентифицируются световые устройства с идентификаторами № 56, № 435, № 32 и № 865, из третьего изображения 715 идентифицируются световые устройства с идентификаторами № 56, № 435 и № 32, а из четвертого изображения 717 идентифицируются световые устройства с идентификаторами № 7451, № 435, № 56 и № 32. Кроме того, анализ каждого изображения обеспечивает позицию изображения, которая может быть затем связана с каждым идентификатором светового устройства.

Таким образом формирование плана освещения может быть выполнено посредством проведения индивидуального анализа каждого скорректированного изображения и идентификации световых устройств в пределах каждого изображения.

Идентифицированные световые устройства в пределах изображения могут быть зарегистрированы с номером светового устройства или идентификатором и позицией светового устройства в пределах скорректированного изображения.

Затем данные (идентификатор изображения, идентификатор светового устройства и позиция в пределах скорректированного изображения), связанные с идентифицированными световыми устройствами, могут быть объединены для создания плана освещения. В этих вариантах осуществления полную битовую карту для изображения не нужно сохранять или передавать с устройства записи на отдельное устройство или анализатор обработки.

В таких вариантах осуществления сохраняются или передаются только связанные с каждым изображением данные определенных световых устройств, и поэтому объем сохраняемых или передаваемых данных может быть уменьшен и/или качество записанного изображения (или плотность пикселей изображения) может быть повышено. Кроме того, при проведении индивидуального анализа изображения последующее формирование плана освещения посредством объединения данных изображений может быть выполнено с использованием меньших ресурсов процессора и ресурсов памяти.

Иначе говоря, идентификатор 405 световых устройств применяется к отдельным скорректированным изображениям для формирования "разреженного" представления изображений, которые объединяются для формирования плана освещения, вместо формирования "полного" представления изображения, которое затем анализируется идентификатором 205 световых устройств, таким как продемонстрированный в ранее описанном способе.

В некоторых вариантах осуществления система 199 централизованного управления содержит объединитель 406 данных световых устройств. Объединитель 406 данных световых устройств может быть выполнен с возможностью приема данных информации об идентифицированных световых устройствах и объединения этой информации таким образом, чтобы данные изображений являлись согласованными между перекрывающимися "разреженными" изображениями. Затем "объединенная" информация о световых устройствах может быть передана на компаратор 413 планов освещения.

В этом примере изображения записываются и отправляются на формирователь плана освещения для коррекции, анализируются для определения световых устройств и позиций

в пределах каждого изображения, а затем данные изображений объединяются. В таких вариантах осуществления устройство записи или система управления может содержать модель используемой камеры и также известный угол камеры. Коррекция изображений может быть выполнена (для коррекции для масштабирования и угла, и искажения) внутри устройства. Компенсированные координаты и коды из света сохраняются. Объединение этих "разреженных" изображений для формирования полного плана освещения может быть выполнено посредством простого наложения значений перекрывающихся "разреженных" изображений, поскольку все координаты уже были компенсированы.

Однако в некоторых вариантах осуществления коррекция записанных изображений выполняется посредством первоначальной передачи нескорректированных изображений на идентификатор световых устройств, где световые устройства идентифицируются, а координаты изображений и коды, идентифицирующие конкретное световое устройство, сохраняются для каждого идентифицированного светового устройства. Кроме того, в таких вариантах осуществления камера может определить или оценить значения позиции и ориентации камеры (расположения камеры), такие как угол, высота и абсолютная дельта X-Y для каждого записанного изображения. Эти данные могут быть переданы на корректор, который сохраняет или определяет модель камеры и на основе модели камеры и значений ориентации камеры может схематизировать или сконвертировать координаты с учетом масштабирования, угла и искажения объектива для вывода "скорректированных" координат, которые могут быть объединены с другими "скорректированными" координатами изображений в "полный" набор координат. Объединение этих "скорректированных" координат может быть выполнено нижеописанным способом.

Кроме того, устройство записи может дополнительно содержать идентификатор световых устройств и быть выполнено с возможностью определения световых устройств и связанных с ними скорректированных координат и кодов из изображений. Эта информация может быть сохранена на устройстве записи и впоследствии загружена на формирователь плана освещения. Таким образом, сравнение и формирование плана освещения могут быть выполнены в автономном режиме по мере того, как уже скомпенсированы все координаты изображений.

Другой пример может использовать информацию о перемещении камеры для определения схематизации коррекции. В таких примерах при записи множества картинок формирователь плана освещения и/или устройство записи может "изучить" или определить перемещение/угол камеры из различия в световых устройствах в пределах изображений. Таким образом, система может определить любую подходящую схематизацию коррекции или компенсации для коррекции изображения.

Со ссылкой на Фиг. 8 и 9 показана операция выполнения объединения изображений (или объединения данных изображений) до и после коррекции изображений (или данных изображений)/компенсации ошибок. Например, Фиг. 8 показывает примерные изображения 811, 813, 815, 817. В этом примере показаны изображения 811, 813, 815 и 817 и идентифицированные световые устройства в каждом изображении. Кроме того, можно видеть, что вследствие различий в точках измерения (вследствие ошибок в процессе записи изображений) и других ошибок камеры, такое наложение изображений создается, когда изображения являются местоположениями объединенных световых устройств, которые являются "размытыми" и не имеют согласованной точки. Это можно видеть, например, с помощью световых устройств, которые показаны, как находящиеся во нескольких местоположениях, представленных посредством областей 801, 803, 805

и 807.

Однако, когда изображения (или данные изображений, такие как координаты световых устройств) скорректированы или схематизированы для компенсации ошибок в камере (таких как искажение/абберация объектива) и перемещении камеры так, что

5 единая или согласованная позиция световых устройств может быть определена, такая как изображена на Фиг. 9, изображения 811, 813, 815 и 817 с Фиг.8 корректируются (или схематизируются) для формирования изображений 911, 913, 915 и 917, соответственно, и которые при объединении имеют единую согласованную позицию световых устройств для каждого из идентифицированных световых устройств 901, 903, 907, 905. В

10 изображенном на Фиг. 9 примере коррекция изображения представлена посредством "деформации" границ изображения из прямоугольной в неправильную форму.

В некоторых вариантах осуществления система 199 централизованного управления дополнительно содержит определитель 411 плана освещения. Определитель 411 плана

15 освещения может быть выполнен с возможностью определения и/или извлечения установочного плана освещения. Затем установочный план освещения может быть передан на компаратор 413 планов освещения. Определитель 411 плана освещения может быть выполнен с возможностью вывода информации о световых устройствах в том же самом формате, что и информация, сформированная объединителем 406 данных световых устройств.

20 В некоторых вариантах осуществления система 199 централизованного управления содержит компаратор 413 планов освещения. Компаратор 413 планов освещения может быть выполнен с возможностью сравнения информации от объединителя 406 данных световых устройств с информацией от определителя 411 плана освещения. Затем выходной сигнал компаратора 413 планов освещения может быть передан на

25 формирователь 415 отчетов.

В некоторых вариантах осуществления система 199 централизованного управления содержит формирователь 415 отчетов. Формирователь 415 отчетов может быть выполнен с возможностью приема выходного сигнала компаратора 413 планов

30 освещения и дополнительно выполнен с возможностью формирования отчета на основе различий между информацией о плане освещения от определителя плана освещения и информацией об идентифицированных световых устройствах.

Со ссылкой на Фиг. 5 показана примерная схема последовательности операций рабочего процесса системы 199 централизованного управления, которая изображена на Фиг. 4.

35 В некоторых вариантах осуществления система 199 централизованного управления выполнена с возможностью приема перекрывающихся изображений от пользовательского устройства. Перекрывающиеся изображения могут быть приняты на постоянной или последовательной основе, при этом изображения загружаются в систему 199 централизованного управления по мере записи изображений

40 пользовательским устройством. В некоторых вариантах осуществления перекрывающиеся изображения могут быть приняты в качестве пакетного процесса, при этом пользовательское устройство 100 выполнено с возможностью одновременной загрузки нескольких изображений или всех изображений.

Операция приема перекрывающихся изображений показана на Фиг. 5 посредством

45 этапа 501.

Затем перекрывающиеся изображения могут быть скорректированы корректором 401 изображений.

Операция коррекции перекрывающихся изображений показана на Фиг. 5 посредством

этапа 503.

Затем скорректированные изображения могут быть индивидуального проанализированы для определения информации о световых устройствах идентификатором 406 световых устройств. Световые устройства могут быть идентифицированы по типу светового устройства, изготовителю светового устройства, позиции светового устройства и состоянию светового устройства.

Операция идентификации информации о световых устройствах из скорректированных изображений показана на Фиг. 5 посредством этапа 505.

Затем информация об идентифицированных световых устройствах может быть объединена для определения позиции световых устройств из информации о световых устройствах из нескольких изображений.

Операция определения позиций световых устройств из данных перекрывающихся изображений показана на Фиг. 5 посредством этапа 507.

Кроме того, в некоторых вариантах осуществления определяется установочный или заданный план освещения. Этот план освещения может быть извлечен определителем 411 плана освещения, и заданный план освещения может быть передан на компаратор 413 планов освещения.

Операция определения установочного или заданного плана освещения показана на Фиг. 5 посредством этапа 509.

Затем информация об идентифицированных световых устройствах может быть сравнена с информацией из информации об установочном плане освещения.

Операция сравнения информации из установочного плана освещения с информацией об идентифицированных световых устройствах показана на Фиг. 5 посредством этапа 511.

Затем, например, формирователем отчетов на основе сравнения между информацией из заданного плана освещения с информацией об идентифицированных световых устройствах может быть сформирован отчет о вводе в эксплуатацию плана освещения.

Операция формирования отчета о плане освещения на основе сравнения показана на Фиг. 5 посредством этапа 513.

Со ссылкой на Фиг. 11 подробно показана примерная операция коррекции и объединения, такая как выполняемая корректором 201 изображений и объединителем 203 изображений.

Операция коррекции содержит первый этап ввода изображений.

Операция ввода изображений показана на Фиг. 11 посредством этапа 1103.

Первый набор операций, выполняемых в отношении изображений, может быть набором операций совмещения изображений. Цель операций совмещения заключается в определении набора элементов, которые являются общими для по меньшей мере двух изображений, и из которых могут быть определены данные совмещения для "коррекции" или иной схематизации изображений и чтобы позволить объединять изображения.

Относительно операций совмещения изображений, размеры вводимые изображения могут быть изменены по размеру в среднем разрешении. Из этих изображений находят подходящие элементы. Определенные или найденные элементы могут быть сопоставлены в пределах набора изображений. Затем изображения и сопоставленные поднаборы элементов могут быть выбраны для формирования данных совмещения, чтобы скорректировать изображения и построить объединенное изображение.

Операция совмещения изображений показана на Фиг. 11 посредством этапа 1105.

Затем могут быть сформированы данные совмещения для определения схематизации изображений. Например, это может быть выполнено посредством первоначальной

оценки параметров камеры на основе сравнения идентифицированных зарегистрированных элементов от изображения к изображению для поднабора элементов и изображений. Эти параметры камеры или данные совмещения могут быть дополнительно уточнены с использованием большего количества идентифицированных совмещенных элементов или изображений.

Операция формирования данных совмещения для схематизации изображений показана на Фиг. 11 посредством этапа 1107.

Затем данные совмещения могут быть применены к вводимым изображениям для составления изображений, чтобы схематизировать изображения (с целью коррекции) для формирования единого объединенного изображения.

Операция составления изображений показана на Фиг. 11 посредством этапа 1109.

В некоторых вариантах выполнения операция составления может скорректировать различия в любых собственных и внешних ошибках камеры. Например, в некоторых вариантах осуществления изображения могут быть скорректированы в отношении ошибок экспонирования, а также в отношении позиционных ошибок или ошибок аберрации объектива.

Затем составное изображение может быть выведено в качестве финального изображения.

Операция вывода составного изображения показана на Фиг. 11 посредством этапа 1111.

Другие варианты к раскрытым вариантам осуществления могут быть поняты и реализованы специалистами в данной области техники в процессе осуществления на практике заявленного изобретения, из изучения чертежей, раскрытия и прилагаемой формулы изобретения. В формуле изобретения слово "содержащий" не исключает наличия других элементов или этапов, а признак единственного числа не исключает множества. Единственный процессор или другой блок может выполнять функции нескольких компонентов, перечисленных в формуле изобретения. Сам по себе 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. Компьютерная программа может быть сохранена и/или распределена на подходящем носителе, таком как оптический носитель данных или твердотельный носитель, поставляемый вместе с другим аппаратным средством или в качестве его части, но компьютерная программа также может быть распределена в других формах, таких как через сеть Интернет или другие проводные или беспроводные телекоммуникационные системы. Никакие ссылочные позиции в нижеследующей формуле изобретения не следует истолковывать в качестве ограничения объема.

(57) Формула изобретения

1. Способ формирования плана освещения из перекрывающихся изображений, при этом план освещения содержит карту местоположений множества световых устройств, расположенных на потолке внутреннего пространства, и при этом способ содержит:

прием по меньшей мере двух изображений от мобильного устройства, содержащих по меньшей мере частично перекрывающиеся области, записанные мобильным устройством из различных местоположений по мере перемещения мобильного устройства через упомянутое внутреннее пространство;

корректировку упомянутых по меньшей мере двух изображений;

объединение данных из скорректированных по меньшей мере двух изображений; и формирование плана освещения из объединенных данных из упомянутых

скорректированных по меньшей мере двух изображений.

2. Способ по п. 1, в котором объединение данных из скорректированных изображений содержит формирование совмещенного изображения из упомянутых скорректированных по меньшей мере двух изображений, а формирование плана освещения из объединенных данных содержит проведение анализа совмещенного изображения для формирования плана освещения.

3. Способ по п. 1, дополнительно содержащий проведение индивидуального анализа упомянутых по меньшей мере двух изображений для определения и идентификации любых световых устройств в пределах изображения, и при этом объединение данных из скорректированных изображений содержит объединение информации об определенных и идентифицированных световых устройствах в пределах отдельных изображений, а формирование плана освещения из объединенных данных содержит формирование плана освещения из информации об определенных и идентифицированных световых устройствах.

4. Способ по п. 3, в котором определение и идентификация световых устройств в пределах изображения дополнительно содержит классификацию по меньшей мере одного из типа и состояния соответствующих световых устройств.

5. Способ по п. 3, в котором идентификация световых устройств содержит идентификацию любых световых устройств в пределах изображения из идентификатора на основе модуляции видимого света светового устройства или на основе дополнительного источника инфракрасного излучения в или со световым устройством и модуляции света, испускаемого источником инфракрасного излучения.

6. Система формирования плана освещения, содержащая:

мобильное устройство (100), выполненное с возможностью записи по меньшей мере двух изображений, содержащих по меньшей мере частично перекрывающиеся области, записанные мобильным устройством из различных местоположений по мере перемещения мобильного устройства через внутреннее пространство; и

формирователь (199) плана освещения, выполненный с возможностью формирования плана освещения из перекрывающихся изображений, при этом план освещения содержит карту местоположений множества световых устройств, расположенных на потолке внутреннего пространства, при этом мобильное устройство выполнено с возможностью передачи упомянутых по меньшей мере двух изображений на формирователь (199) плана освещения;

при этом формирователь плана освещения содержит:

корректор изображений, выполненный с возможностью коррекции упомянутых по меньшей мере двух изображений;

объединитель данных изображений, выполненный с возможностью объединения данных из скорректированных по меньшей мере двух изображений, при этом план освещения формируется из объединенных данных из упомянутых скорректированных по меньшей мере двух изображений.

7. Система формирования плана освещения по п. 6, в которой управление мобильным устройством (100) осуществляется формирователем (199) плана освещения.

8. Система формирования плана освещения по п. 6, в которой мобильное устройство (100) является автономным устройством.

9. Способ ввода в эксплуатацию осветительных устройств, содержащий формирование плана освещения по любому из пп. 1-5, при этом способ ввода в эксплуатацию осветительных устройств дополнительно содержит:

определение установочного плана освещения;

сравнение установочного плана освещения с определенным планом освещения; и формирование отчета о вводе в эксплуатацию на основе сравнения установочного плана освещения с определенным планом освещения.

10. Способ ввода в эксплуатацию плана освещения по п. 9, выполняемый таким образом, что когда установочный план недоступен, определенный план освещения сохраняется и становится доступным для извлечения в более поздний срок.

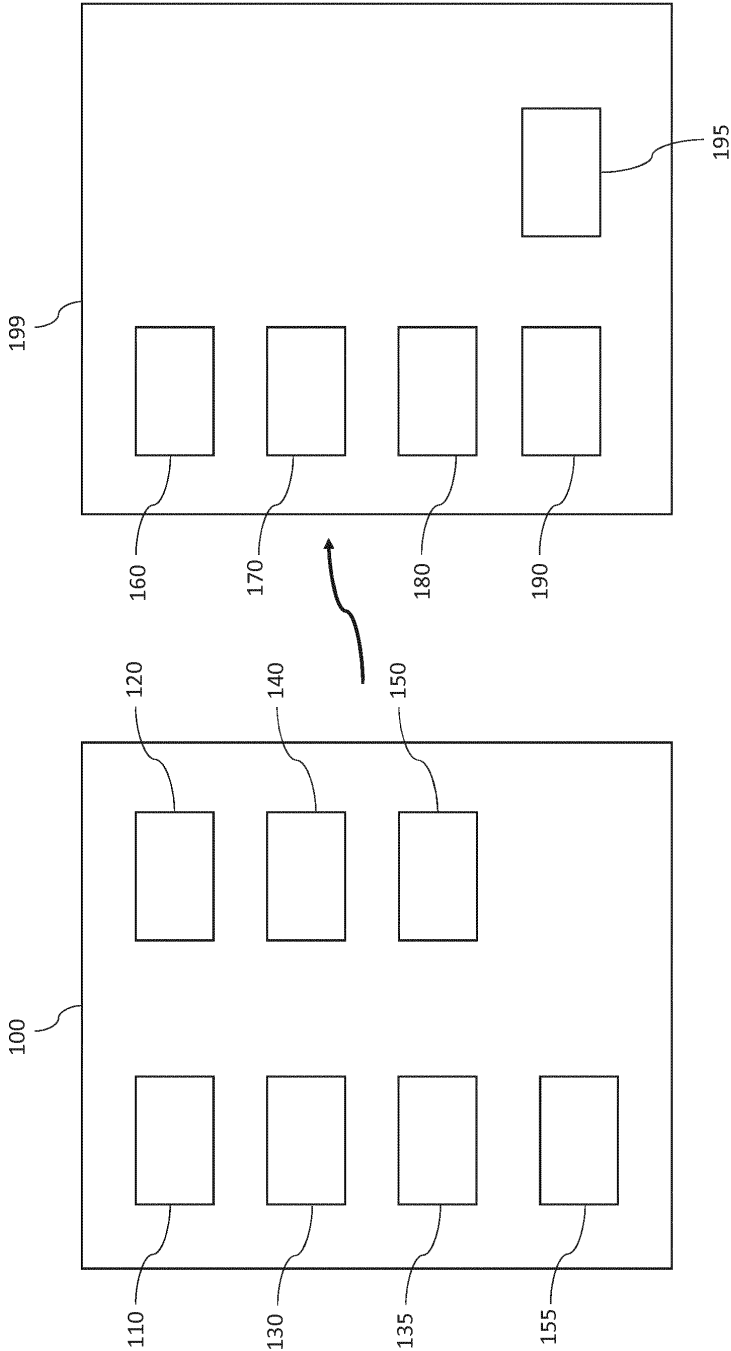
11. Способ контроля осветительных устройств, содержащий формирование плана освещения по любому из пп. 1-5, при этом способ контроля осветительных устройств дополнительно содержит:

определение заданного плана освещения;
сравнение заданного плана освещения с определенным планом освещения; и
формирование отчета о контроле на основе сравнения заданного плана освещения с определенным планом освещения.

1

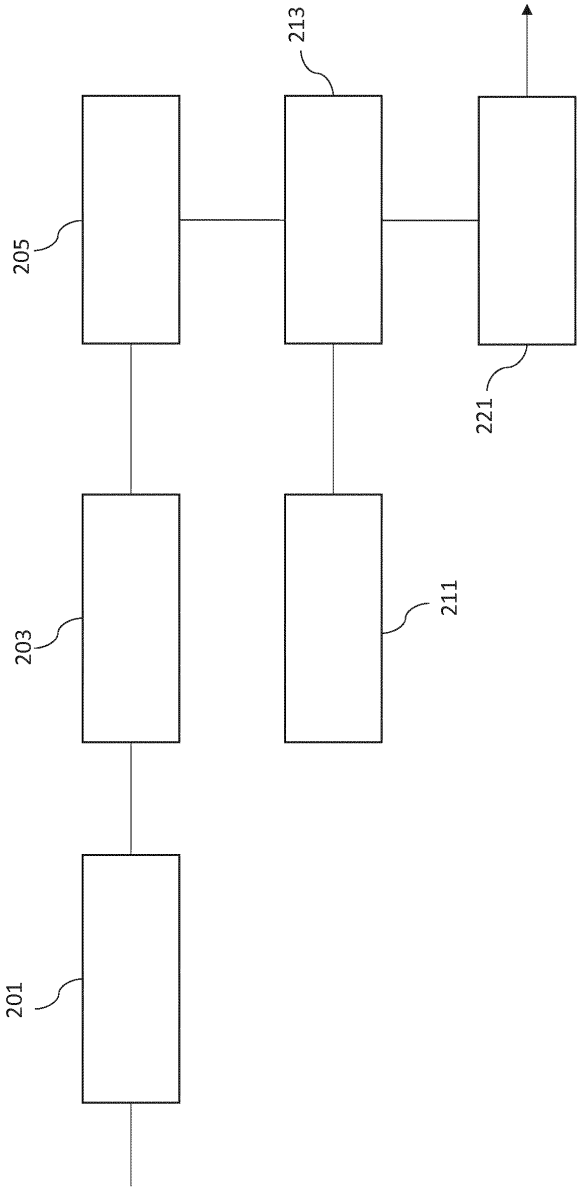
1/13

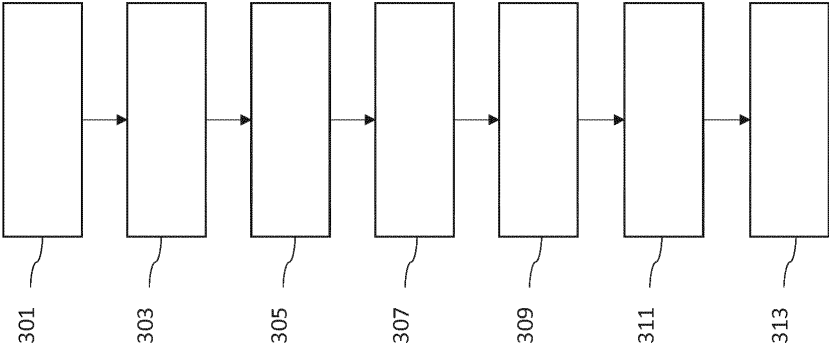
ФИГ. 1



2

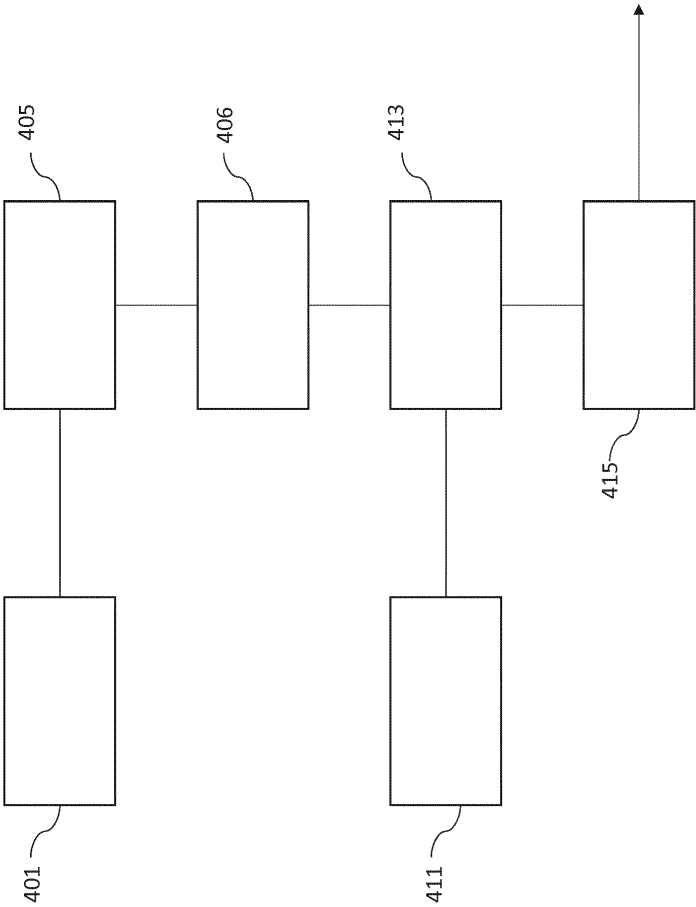
ФИГ. 2

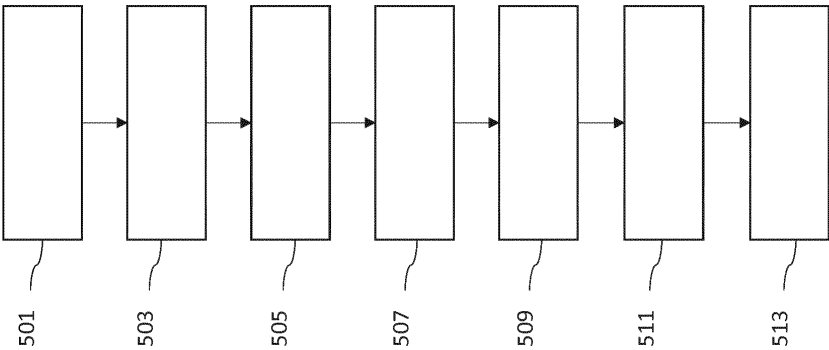




ФИГ. 3

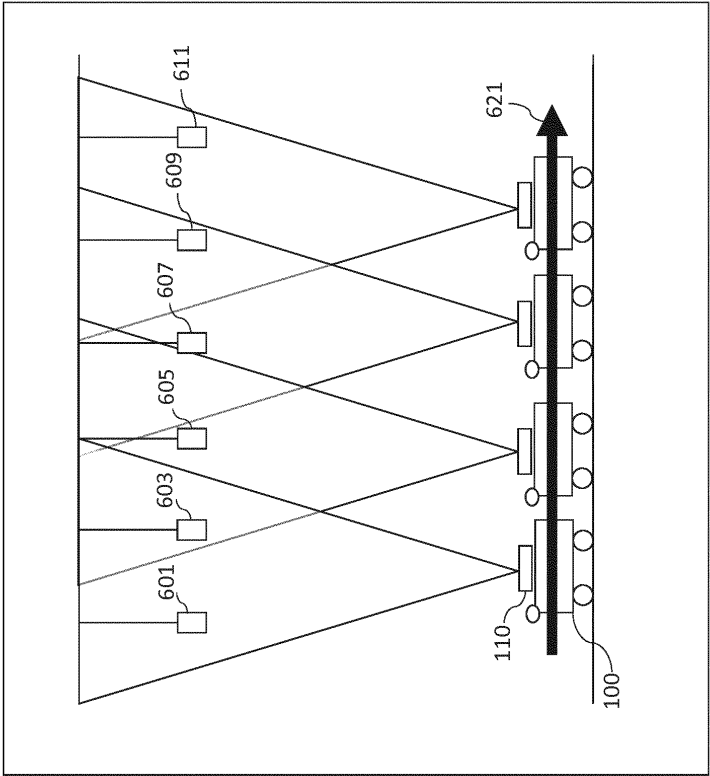
ФИГ. 4

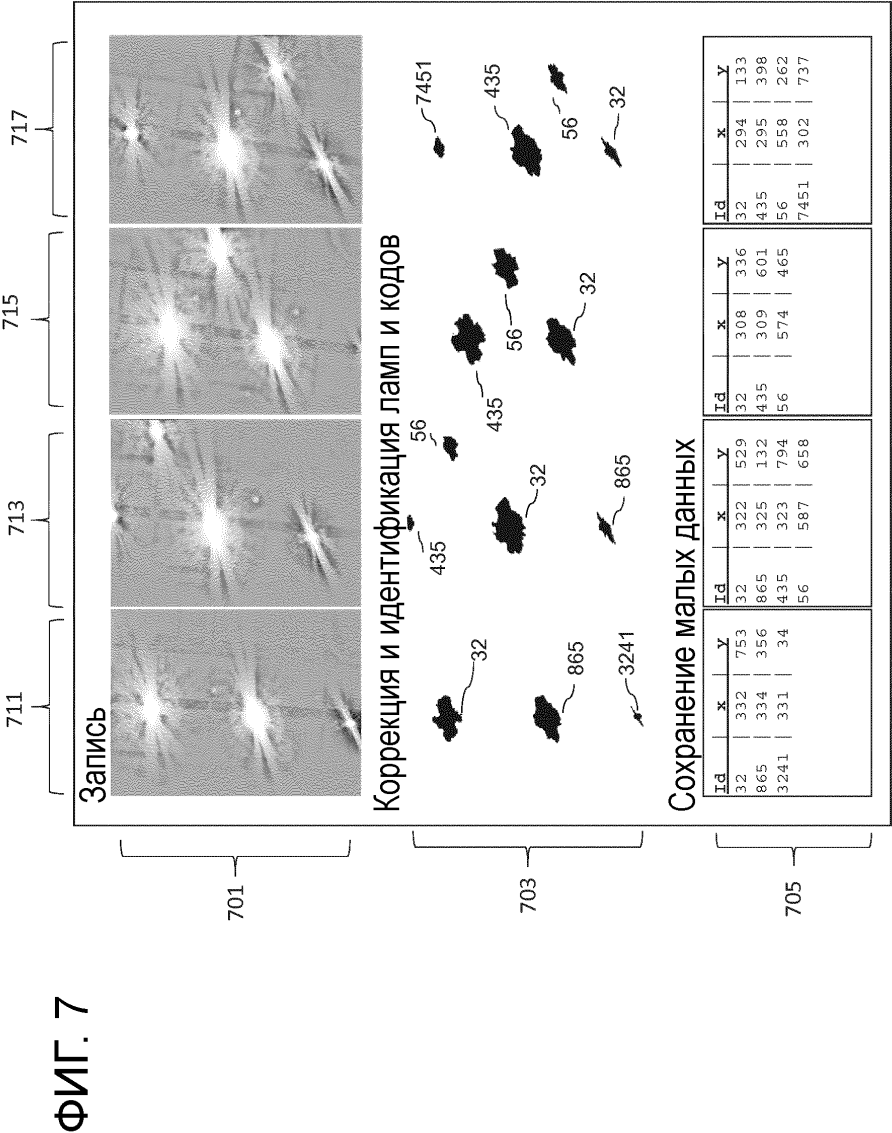




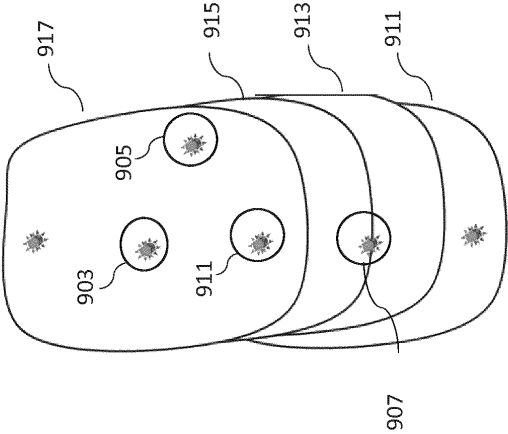
ФИГ. 5

ФИГ. 6

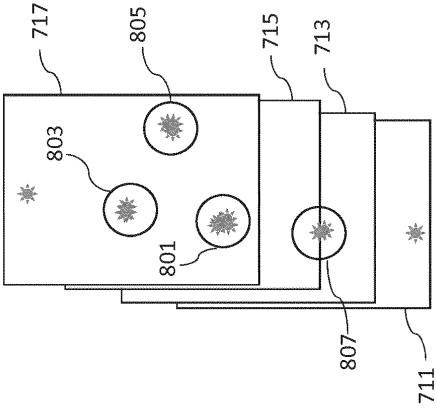




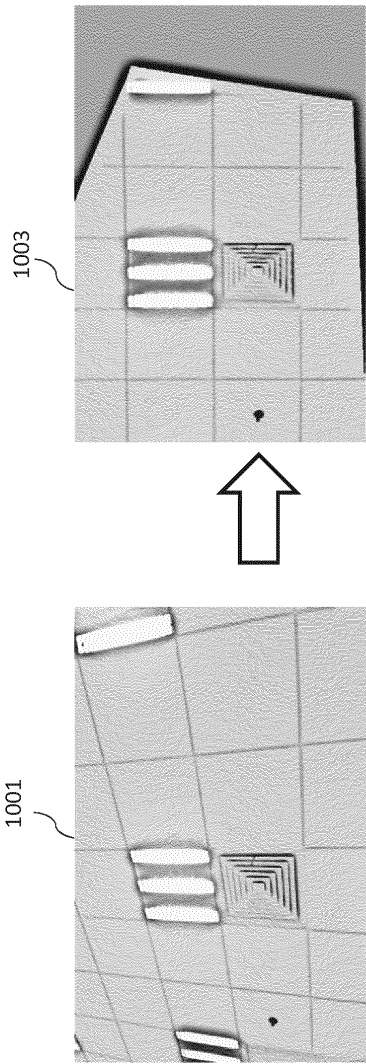
ФИГ. 9



ФИГ. 8



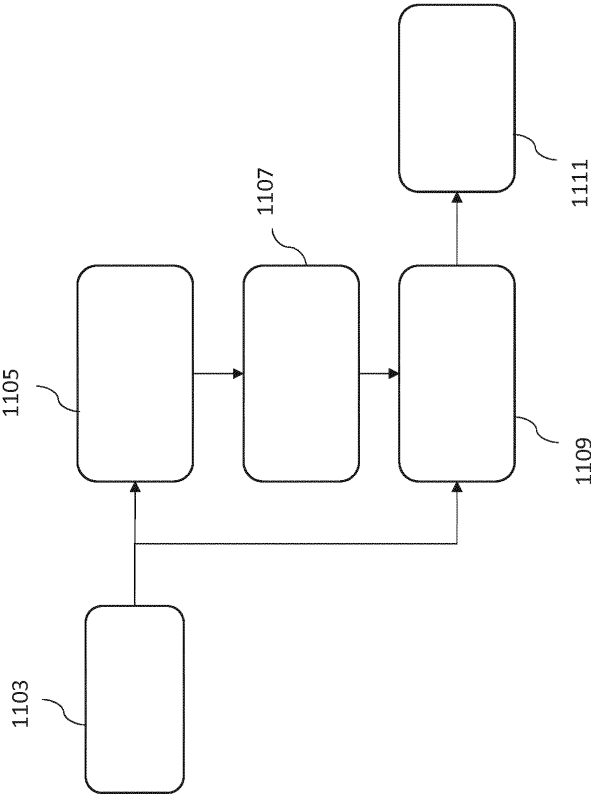
9/13



ФИГ. 10

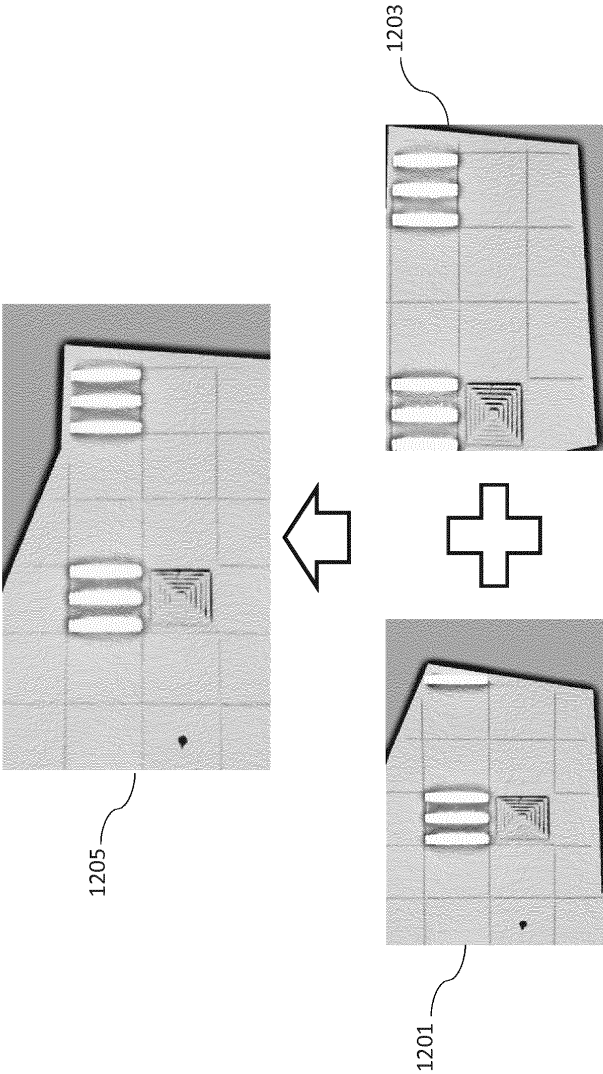
10/13

ФИГ. 11

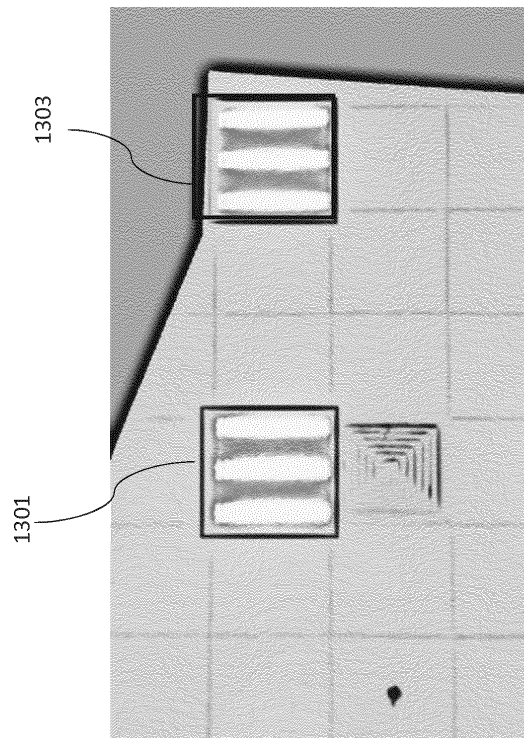


11/13

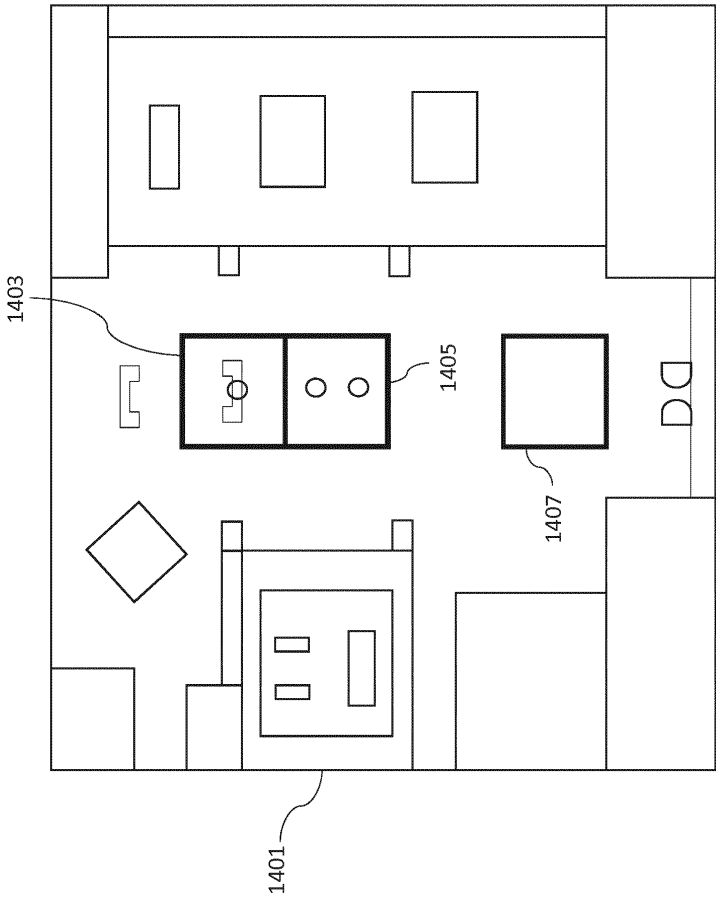
ФИГ. 12



12/13



ФИГ. 13



ФИГ. 14