



(51) МПК

G01J 5/00 (2006.01)

F21S 8/00 (2006.01)

H05B 33/00 (2006.01)

H05B 37/00 (2006.01)

G06K 9/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

F21S 8/086 (2006.01); G01J 5/0037 (2006.01); G01J 5/12 (2006.01); G06K 9/2027 (2006.01); H05B 37/0227 (2006.01); F21S 2/00 (2006.01); F21W 2131/103 (2006.01); G01J 2005/123 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016133379, 30.12.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
30.12.2014

Дата регистрации:  
11.10.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
16.01.2014 EP 14151454.7

(43) Дата публикации заявки: 20.02.2018 Бюл. №  
5

(45) Опубликовано: 11.10.2018 Бюл. № 29

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 16.08.2016

(86) Заявка РСТ:  
EP 2014/079423 (30.12.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2015/106949 (23.07.2015)

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

(72) Автор(ы):

БРУРС Харри (NL),  
РАДЖАГОПАЛАН Рубен (NL)

(73) Патентообладатель(и):

ФИЛИПС ЛАЙТИНГ ХОЛДИНГ Б.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: WO 2011055261 A1, 12.05.2011. DE  
102008062674 B3, 17.06.2010. KR 2013016660  
A, 18.02.2013. CN 201688296 U, 29.12.2010. KR  
2009108971 A, 19.10.2009. RU 2427985 C2,  
27.08.2011.

## (54) ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

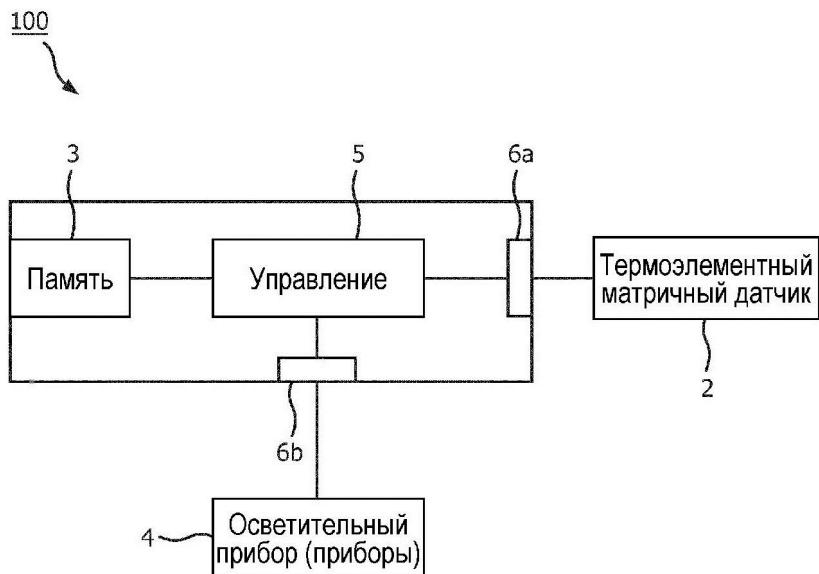
(57) Реферат:

Изобретение относится к области измерительной техники и может быть использовано для управления одним или несколькими осветительными устройствами. Заявлен контроллер, содержащий: выход для управления одним или несколькими наружными осветительными устройствами для освещения наружной окружающей среды; вход для приема температурной информации от температурного датчика, содержащего множество измеряющих

температуру элементов; и модуль управления. Модуль управления выполнен с возможностью: использования температурной информации, принятой от температурного датчика, для детектирования движения в области измерения температурного датчика, и управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе детектированного движения; и, дополнительно, использования температурной информации, принятой от температурного

датчика, для детектирования условий окружающей среды в области измерения, и дополнительного управления одним или несколькими осветительными устройствами на

основе детектированных условий. Технический результат – повышение эффективности управления источником света. 2 н. и 12 з.п. ф-лы, 20 ил.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

*G01J 5/00* (2006.01)*F21S 8/00* (2006.01)*H05B 33/00* (2006.01)*H05B 37/00* (2006.01)*G06K 9/00* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*F21S 8/086* (2006.01); *G01J 5/0037* (2006.01); *G01J 5/12* (2006.01); *G06K 9/2027* (2006.01); *H05B 37/0227* (2006.01); *F21S 2/00* (2006.01); *F21W 2131/103* (2006.01); *G01J 2005/123* (2006.01)

(21)(22) Application: **2016133379, 30.12.2014**

(24) Effective date for property rights:  
**30.12.2014**

Registration date:  
**11.10.2018**

Priority:

(30) Convention priority:  
**16.01.2014 EP 14151454.7**

(43) Application published: **20.02.2018** Bull. № **5**(45) Date of publication: **11.10.2018** Bull. № **29**(85) Commencement of national phase: **16.08.2016**

(86) PCT application:  
**EP 2014/079423 (30.12.2014)**

(87) PCT publication:  
**WO 2015/106949 (23.07.2015)**

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

(72) Inventor(s):

**BRURS Kharri (NL),  
RADZHAGOPALAN Ruben (NL)**

(73) Proprietor(s):

**PHILIPS LIGHTING HOLDING B.V. (NL)**(54) **MEASUREMENT OF TEMPERATURE**

(57) Abstract:

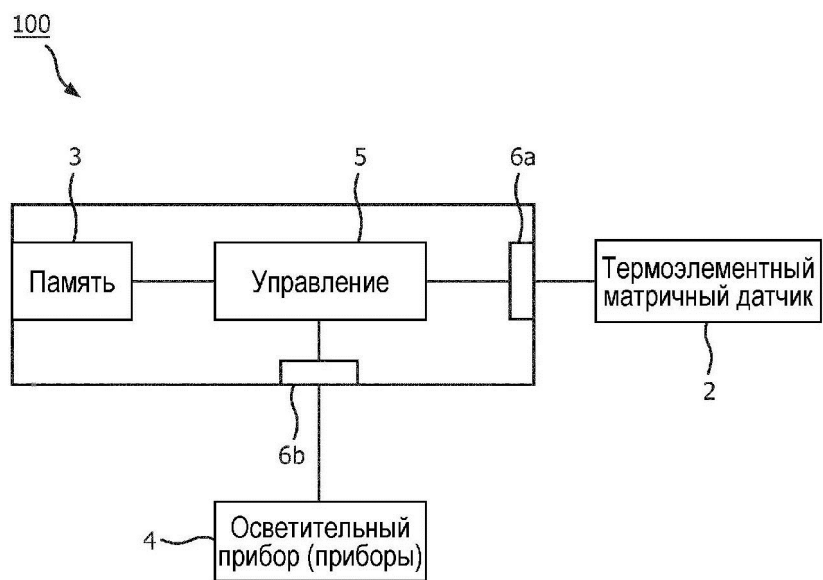
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: invention relates to the field of measurement technology and can be used to control one or more lighting devices. Disclosed is a controller, comprising: an output for controlling one or more outdoor lighting device to illuminate an outdoor environment; an input for receiving temperature information from a temperature sensor comprising a plurality of temperature sensing elements; and a control module. Control module is configured to: use the temperature information received from the temperature

sensor to detect motion in a sensing region of the temperature sensor and control the one or more lighting device based on the detected motion; and additionally use the temperature information received from the temperature sensor to detect conditions of the environment in the sensing region and further control the one or more lighting device based on the detected conditions.

EFFECT: technical result is higher efficiency of controlling a light source.

14 cl, 20 dwg



ФИГ. 1



## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Данное раскрытие относится к измерению температуры наружного пространства для управления одним или несколькими осветительными устройствами.

## УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

5 В современных осветительных применениях, энергетическая эффективность становится все более важным вопросом. Одним возможным способом уменьшения энергопотребления осветительных систем является выключение или уменьшение яркости одного или нескольких источников света таких систем, при отсутствии объектов (например, транспортных средств или пешеходов) в некотором пространстве, и  
10 напротив, включение или увеличение яркости источника (источников) света, когда некоторый объект присутствует в этом пространстве. Для обеспечения этого, должно быть детектировано присутствие объекта в соответствующем пространстве. Существует большая потребность в управляемых датчиками системах управления освещением, вследствие их преимущества, состоящего в снижении энергопотребления источника  
15 (источников) света таких систем, и, посредством этого, снижении издержек и увеличении срока службы источника (источников) света.

Общепринятые температурные датчики обычно измеряют температуру некоторой точки контакта. Однако, с развитием технологии микроэлектромеханических систем (Micro-electro-mechanical systems - MEMS), термоэлементные матричные датчики могут  
20 измерять температуру заданной области без какого-либо контакта с объектом. Общеизвестно использование термоэлементных матричных датчиков для управления источником (источниками) света осветительной системы.

## СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Авторы изобретения обнаружили, что дополнительно к использованию  
25 термоэлементного матричного датчика для детектирования движения объекта для управления источником (источниками) света, выходной сигнал термоэлементного матричного датчика может быть повторно использован для определения дополнительной информации о сцене (обстановке) вокруг осветительной системы для обеспечения улучшенного управления источником (источниками) света.

30 Согласно одному аспекту, описанному в данном документе, обеспечен контроллер, содержащий: выход для управления одним или несколькими наружными осветительными устройствами для освещения наружной окружающей среды; вход для приема температурной информации от температурного датчика, содержащего множество измеряющих температуру элементов; и модуль управления, выполненный с  
35 возможностью: использования температурной информации, принятой от температурного датчика, для детектирования движения в области измерения температурного датчика, и управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе детектированного движения; и использования температурной информации, принятой от температурного датчика, для детектирования условий окружающей среды в области  
40 измерения, и дополнительного управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе детектированных условий.

Модуль управления может быть дополнительно выполнен с возможностью классификации объекта в качестве одного из множества типов объектов и управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе типа объекта.

45 В одном варианте осуществления, детектированные условия окружающей среды в области измерения содержат информацию о схеме расположения дорог, причем модуль управления выполнен с возможностью управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе детектированной информации о схеме

расположения дорог.

В одном варианте осуществления, детектированные условия окружающей среды в области измерения содержат погодные условия, причем модуль управления выполнен с возможностью: детектирования погодных условий на основе соотношения между максимальной температурой, измеренной температурным датчиком, при отсутствии объектов в области измерения температурного датчика, и максимальной температурой, измеренной температурным датчиком, когда некоторый объект присутствует в области измерения температурного датчика; и управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе детектированных погодных условий.

Модуль управления может быть выполнен с возможностью адаптации своей чувствительности детектирования движения, на основе соотношения между максимальной температурой, измеренной температурным датчиком, при отсутствии объектов в области измерения температурного датчика, и максимальной температурой, измеренной температурным датчиком, когда некоторый объект присутствует в области измерения температурного датчика.

В одном варианте осуществления, модуль управления выполнен с возможностью адаптации своей чувствительности детектирования движения на основе (i) температурной информации, принятой от дополнительного температурного датчика, соединенного с модулем управления, или (ii) информации о времени суток, принятой от таймера, соединенного с модулем управления.

В одном варианте осуществления, модуль управления выполнен с возможностью детектирования выпадения атмосферных осадков в окружающей среде в области измерения, с использованием температурной информации, принятой от температурного датчика, и дополнительного управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе детектированного выпадения атмосферных осадков.

В одном варианте осуществления, детектированные условия окружающей среды в области измерения содержат застой воды на поверхности в области измерения, причем модуль управления выполнен с возможностью управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе детектированного застоя воды.

В одном варианте осуществления, детектированные условия окружающей среды в области измерения содержат поглощение воды в поверхности в области измерения, причем модуль управления выполнен с возможностью управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе детектированного поверхностного поглощения воды.

В одном варианте осуществления, температурный датчик является одномерным термоэлементным матричным датчиком, и модуль управления дополнительно выполнен с возможностью: детектирования направления движения объекта в области измерения одномерного термоэлементного матричного датчика, на основе температурной информации, принятой от одномерного термоэлементного матричного датчика; и управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе детектированного направления движения.

Согласно другому аспекту, описанному в данном документе, обеспечена осветительная система, содержащая контроллер, одно или несколько осветительных устройств, и температурный датчик.

Ориентацией области измерения температурного датчика можно управлять на основе детектированных условий окружающей среды в области измерения, с использованием средства управления ориентацией, соединенного с температурным датчиком.

Температурный датчик может содержать вход для приема информации об ориентации

из удаленного источника, и ориентацией области измерения температурного датчика управляют на основе принятой информации об ориентации.

Температурный датчик может быть, например, термоэлементным матричным датчиком.

5 Согласно дополнительному аспекту, обеспечен компьютерный программный продукт для управления одним или несколькими наружными осветительными устройствами для  
освещения среды, причем компьютерный программный продукт содержит код,  
встроенный в машиночитаемый носитель и выполненный с возможностью, при  
исполнении на процессоре: приема температурной информации от температурного  
10 датчика, содержащего множество измеряющих температуру элементов; использования  
температурной информации, принятой от температурного датчика, для детектирования  
движения в области измерения температурного датчика, и управления одним или  
несколькими осветительными устройствами на основе детектированного движения; и  
использования температурной информации, принятой от температурного датчика, для  
15 детектирования условий окружающей среды в области измерения, и дополнительного  
управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе  
детектированных условий.

Эти и другие аспекты будут понятны из вариантов осуществления, описанных ниже. Предполагается, что объем данного раскрытия сущности изобретения не ограничен  
20 этой сущностью изобретения, а также не ограничен реализациями, которые обязательно  
устраняют любые или все отмеченные недостатки.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Для лучшего понимания данного раскрытия и для демонстрации того, как могут  
быть реализованы варианты осуществления, сделана ссылка на сопутствующие чертежи,  
25 в которых:

Фиг. 1 является блок-схемой осветительной системы;

Фиг. 2а показывает пикселы иллюстративного одномерного  
термоэлементноматричного датчика;

Фиг. 2b показывает пикселы иллюстративного двухмерного  
30 термоэлементноматричного датчика;

Фиг. 3 показывает область измерения двухмерного термоэлементноматричного  
датчика;

Фиг. 4а показывает детектирование движения транспортного средства посредством  
двухмерного термоэлементноматричного датчика;

35 Фиг. 4b графически показывает температурные данные на выходе каждого пиксела  
двухмерного термоэлементного матричного датчика во время детектирования движения  
транспортного средства;

Фиг. 5а показывает детектирование движения пешехода посредством двухмерного  
термоэлементноматричного датчика;

40 Фиг. 5b графически показывает температурные данные на выходе каждого пиксела  
двухмерного термоэлементноматричного датчика во время детектирования движения  
пешехода;

Фиг. 6а показывает область измерения двухмерного термоэлементноматричного  
датчика;

45 Фиг. 6b показывает, как температурные данные на выходе каждого пиксела  
двухмерного термоэлементноматричного датчика в некоторый момент времени  
могут быть использованы для оценки информации о схеме расположения дорог;

Фиг. 6с показывает, как температурные данные на выходе каждого пиксела

двухмерного термоэлементноматричного датчика, собранные в течение некоторого периода времени, могут быть использованы для оценки информации о схеме расположения дорог;

Фиг. 7a-d показывают, как температурные данные на выходе каждого пиксела двухмерного термоэлементноматричного датчика, собранные в течение некоторого периода времени, могут быть использованы для погодных условий;

Фиг. 8 показывает, как на температурные данные на выходе пиксела двухмерного термоэлементного матричного датчика влияет выпадение атмосферных осадков в течение некоторого периода времени;

Фиг. 9a и 9b показывают, как вода на дорогах может быть детектирована посредством мониторинга температурной характеристики сцены с использованием двухмерного термоэлементного матричного датчика;

Фиг. 10 показывает область измерения одномерного термоэлементного матричного датчика; и

Фиг. 11 графически показывает температурные данные на выходе каждого пиксела одномерного термоэлементного матричного датчика во время детектирования движения пешехода.

## ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Сначала ссылка сделана на фиг. 1, которая показывает блок-схему осветительной системы 100.

Осветительная система 100 содержит контроллер 1, соединенный с температурным датчиком 2, содержащим множество измеряющих температуру элементов, и одно или несколько наружных осветительных устройств 4 в виде одного или нескольких осветительных приборов, выполненных с возможностью излучения света для освещения наружной окружающей среды осветительной системы 100. Фиг. 1 показывает температурный датчик 2 в виде термоэлементного матричного датчика.

Термоэлемент является пассивным детектором инфракрасного излучения (IR), выполненным из последовательности электрически соединенных термопар, для преобразования тепловой энергии в электрическую энергию. Термоэлементный матричный датчик 2 содержит многочисленные термоэлементы, расположенные в виде пикселей на кремниевом кристалле. Многочисленные термоэлементы могут быть расположены в линию для образования одномерной термоэлементной матрицы 200 (содержащей пиксели p1-p4), как показано на фиг. 2a. Альтернативно, многочисленные термоэлементы могут быть расположены в сетке для образования двухмерной термоэлементной матрицы 250, как показано на фиг. 2b. Сетка может содержать, например, матрицу 4x4, содержащую, всего, 16 пикселей (p1-p16), матрицу 8x8, содержащую, всего, 64 пикселя, или матрицу любого другого размера. Следует понимать, что термоэлементный матричный датчик 2 может быть одномерным или двухмерным и может содержать любое количество пикселей.

Термоэлементный матричный датчик 2 обеспечивает выходной сигнал, который представляет реальные температурные данные для каждого пиксела. Выходной интерфейс термоэлементного матричного датчика 2 (выходной интерфейс не показан на фиг. 1) может содержать, например, I<sup>2</sup>C-интерфейс. Контроллер 1 содержит модуль 5 управления, который соединен с термоэлементным матричным датчиком 2 через первый интерфейс ба. Таким образом, модуль 5 управления выполнен с возможностью приема температурной информации от термоэлементного матричного датчика 2 через первый интерфейс ба.

Модуль 5 управления дополнительно выполнен с возможностью управления

количеством света, излучаемого из осветительного прибора (приборов) 4, посредством передачи соответствующих управляющих сигналов к осветительному прибору (приборам) 4 через интерфейс 6b. Осветительный прибор (приборы) 4 выполнен с возможностью функционирования во многих операционных состояниях, которые будут описаны в данном документе более подробно. Функциональность модуля 5 управления контроллера 1 может быть реализована в коде (программном обеспечении), хранящемся в памяти, содержащей одну или несколько запоминающих носителей, и этот код может быть исполнен на процессоре, содержащем один или несколько обрабатывающих блоков. Код выполнен с возможностью, при вызове из памяти и исполнении на процессоре, выполнения операций согласно вариантам осуществления, описанным ниже. Альтернативно, не исключено, что некоторая или вся функциональность модуля 5 управления может быть реализована в специальных схемах аппаратного обеспечения, или конфигурируемых схемах аппаратного обеспечения, подобных FPGA.

Как показано на фиг. 3, осветительная система 100 может быть расположена в наружной окружающей среде, например, одно или несколько осветительных устройств 4 может быть компонентом наружного уличного светильника 300, подходящего для освещения стоянки автомобилей и дорог и т.д. В то время как фиг. 3 показывает термоэлементный матричный датчик 2, полностью встроенный в наружный уличный светильник 300, один или несколько контроллеров 1 и термоэлементный матричный датчик 2 могут быть размещены в блоке, отдельном от наружного уличного светильника 300, хотя и соединенным с одним или несколькими осветительными устройствами 4 наружного уличного светильника 300.

Термоэлементный матричный датчик 2 использует линзу (которая может быть встроена в термоэлементный матричный датчик 2 или соединена с ним), для измерения температуры в пределах области измерения (sensing region-SR) 302, ассоциированной с термоэлементным матричным датчиком 2. Термоэлементный матричный датчик 2 может измерять температуру в пределах его SR 302 с некоторой частотой кадров (например, 10 кадров в секунду или 1 кадр в секунду).

Теперь ссылка сделана на фиг. 4a и 4b, которые показывают, как выполняется детектирование движения объекта посредством термоэлементного матричного датчика 2, содержащего матрицу 4x4 пикселей. В этом примере, объект является транспортным средством.

Сцены 402, 404 и 406 показывают SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, сфокусированного на дорогу.

В сцене 402 транспортное средство приближается, но еще не вошло в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2. В этот момент времени ( $t_1$ ) образец (образец 3) температурных данных для каждого пикселя захватывается термоэлементным матричным датчиком 2 и передается к модулю 5 управления через интерфейс 6a. На основе приема этих температурных данных, модуль 5 управления способен идентифицировать температурный диапазон, измеренный пикселями в матрице пикселей, который соответствует отсутствию объектов в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, и управлять источником (источниками) 4 света таким образом, чтобы он функционировал в первом операционном состоянии, во время которого осветительный прибор (приборы) 4 освещает окружающую среду осветительной системы 100 посредством излучения света при первом уровне освещения (это может включать в себя случай, когда осветительный прибор (приборы) 4 не излучает свет, т.е., осветительный прибор (приборы) 4 выключен). Ссылка на «уровень освещения», используемая в данном документе, относится к количеству света на выходе

осветительного прибора (приборов) 4. Уровень освещения может быть выражен в единицах освещенности (в люксах), т.е., в единицах количества света излучаемого осветительным прибором (приборами) 4, которое падает на интересующую плоскость (например, поверхность дороги). Следует понимать, что другие фотометрические единицы могут быть также использованы для выражения количества света на выходе осветительного прибора (приборов) 4.

Когда транспортное средство проходит через SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 (показано в сцене 404), образцы температурных данных для каждого пиксела захватываются термоэлементным матричным датчиком 2 и передаются к модулю 5 управления через интерфейс 6а. Как показано на фиг. 4а, температура, измеряемая пикселями в матрице пикселей, увеличивается (представлено более светлым оттенком), вследствие присутствия транспортного средства в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2.

Модуль 5 управления выполнен с возможностью мониторинга температурных данных, принимаемых от термоэлементного матричного датчика 2. Если температурные данные, измеренные одним или несколькими пикселями матрицы пикселей термоэлементного матричного датчика 2 достигли заданной пороговой температуры или увеличились на заданную величину выше максимальной температуры, измеренной пикселем в матрице пикселей при отсутствии объектов в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, то тогда модуль 5 управления выполнен с возможностью управления осветительным прибором (приборами) 4 таким образом, чтобы он функционировал во втором операционном состоянии, во время которого осветительный прибор (приборы) 4 освещает окружающую среду осветительной системы 100 посредством излучения света при втором уровне освещения, причем второй уровень освещения является более высоким, чем первый уровень освещения.

В сцене 406, транспортное средство вышло из SR 302 термоэлементного матричного датчика 2. В этот момент времени ( $t_5$ ) образец (образец 7) температурных данных для каждого пиксела захватывается термоэлементным матричным датчиком 2 и передается к модулю 5 управления через интерфейс 6а. По прошествии заданного периода времени, в течение которого температура, измеренная пикселями, остается в вышеупомянутом температурном диапазоне (при отсутствии объектов в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2), модуль 5 управления управляет осветительным прибором (приборами) 4 таким образом, чтобы он вернулся к функционированию в первом операционном состоянии, во время которого осветительный прибор (приборы) 4 освещает окружающую среду осветительной системы 100 посредством излучения света при первом уровне освещения.

Фиг. 4b показывает температуру, измеренную каждым из шестнадцати пикселей в матрице пикселей термоэлементного матричного датчика 2 с помощью множества образцов, конкретно, увеличение температуры, измеренной пикселями в матрице пикселей, в качестве реакции на транспортное средство, проходящее через SR 302 термоэлементного матричного датчика 2.

В то время как детектирование движения объекта, выполняемое посредством термоэлементного матричного датчика 2, описано выше со ссылкой на транспортное средство, проходящее через SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, следует понимать, что объекты, отличные от транспортных средств (например, пешеходы), могут проходить через SR 302 термоэлементного матричного датчика 2.

Фиг. 5а показывает сцены 502, 504 и 506, в которых пешеход приближается, входит и выходит из SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, которая сфокусирована

на дороге.

Как показано на фиг. 5a и 5b, детектирование движения пешехода выполняют посредством термоэлементного матричного датчика 2, содержащего матрицу 4×4 пикселей, таким же образом, как и детектирование движения транспортного средства.

5 При сравнении фиг. 4b и 5b, можно увидеть, что пространственно-временные температурные характеристики, детектированные посредством термоэлементного матричного датчика 2, когда транспортное средство проходит через SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, отличаются от пространственно-временных температурных характеристик, детектированных посредством термоэлементного  
10 матричного датчика 2, когда пешеход проходит через SR 302 термоэлементного матричного датчика 2.

Как показано на фиг. 1, модуль 5 управления может быть соединен с памятью 3. Память 3 может быть выполнена с возможностью хранения информации о пространственно-временных температурных характеристиках для различных типов  
15 объектов, которые могут проходить через SR 302 термоэлементного матричного датчика 2. Посредством сравнения детектированных пространственно-временных температурных характеристик с информацией о пространственно-временных температурных характеристиках, хранящейся в памяти 3, модуль 5 управления может быть выполнен с возможностью классификации объекта в качестве одного из множества типов объектов  
20 (например, транспортного средства или пешехода) и управления осветительный прибором (приборами) 4 соответствующим образом.

Например, в качестве реакции на проход пешехода через SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 (показано в сцене 504), образцы температурных данных для каждого пикселя захватываются термоэлементным матричным датчиком 2 и передаются  
25 к модулю 5 управления через интерфейс ба. Как показано на фиг. 5a, температура, измеренная пикселями в матрице пикселей, увеличивается вследствие присутствия пешехода в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2. Модуль 5 управления выполнен с возможностью мониторинга температурных данных, принимаемых от термоэлементного матричного датчика 2. Посредством сравнения детектированных  
30 пространственно-временных температурных характеристик с информацией о пространственно-временных температурных характеристиках, хранящейся в памяти 3, модуль 5 управления выполнен с возможностью классификации объекта в качестве пешехода и, в связи с этим, управления осветительным прибором (приборами) 4 таким образом, чтобы он функционировал во втором операционном состоянии, во время  
35 которого осветительный прибор (приборы) 4 освещает окружающую среду осветительной системы 100 посредством излучения света при втором уровне освещения.

Второй уровень освещения, когда пешеход детектируется в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, может быть более высоким, чем второй уровень освещения, когда транспортное средство детектируется в SR 302 термоэлементного матричного  
40 датчика 2. Альтернативно, второй уровень освещения, когда транспортное средство детектируется в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, может быть более высоким, чем второй уровень освещения, когда пешеход детектируется в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2.

Таким образом, можно увидеть, что модуль 5 управления выполнен с возможностью  
45 управления уровнем увеличения света, излучаемого осветительным прибором (приборами) 4, когда объект детектируется, в зависимости от типа объекта, детектированного в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2.

Авторы изобретения обнаружили, что дополнительно к использованию

термоэлементного матричного датчика 2 для детектирования движения и классификации объекта, как описано выше, дополнительные подробности о сцене вокруг осветительной установки, конкретно, об условиях окружающей среды в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, могут иметь непосредственное значение для осветительной

инфраструктуры. А именно, температурная информация, принимаемая от термоэлементного матричного датчика 2 может быть повторно использована модулем 5 управления для обеспечения улучшенного управления осветительным прибором (приборами) 4 на основе детектированных условий окружающей среды в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2.

Различные типы условий окружающей среды в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, которые могут быть детектированы посредством модуля 5 управления на основе температурной информации, принятой от термоэлементного матричного датчика 2, описаны ниже.

Теперь сделана ссылка на фиг. 6а, которая показывает сцену 602, иллюстрирующую SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, сфокусированную как на дороге, так и на обочине.

Разные характеристики материалов асфальта (дорога) и песка (обочина) приводят к тому, что пиксели матрицы пикселей термоэлементного матричного датчика 2, которые сфокусированы на обочине, измеряют температуры, отличные от температур, измеряемых пикселями матрицы пикселей термоэлементного матричного датчика 2, которые сфокусированы на дороге.

Фиг. 6b показывает измеренную температуру для каждого пикселя матрицы пикселей термоэлементного матричного датчика 2, захваченную в одном образце. Как можно увидеть на фиг. 6b, температура, измеренная пикселями p14, p15, и p16 (сфокусированными на обочине), является более низкой, чем температура, измеренная остальными пикселями матрицы пикселей термоэлементного матричного датчика 2. Фиг. 6с показывает этот эффект в течение некоторого периода времени, с помощью показа измеренной температуры для каждого пикселя матрицы пикселей термоэлементного матричного датчика 2, захваченной во множестве образцов.

Модуль 5 управления может быть выполнен с возможностью оценки схемы расположения дорог на основе температурных данных, принимаемых от термоэлементного матричного датчика 2. Например, модуль 5 управления может оценить схему расположения дорог на основе идентификации различий в температурах, измеряемых пикселями матрицы пикселей термоэлементного матричного датчика 2.

Когда осветительная система 100 содержит множество наружных осветительных устройств 4, информация об оцененной схеме расположения дорог может быть использована модулем 5 управления для управления множеством осветительных приборов. Например, модуль 5 управления может управлять наружными осветительными устройствами 4 таким образом, чтобы некоторые из наружных осветительных устройств 4 излучали свет при более высоком уровне освещения, чем другие, таким образом, чтобы свет, который падает на обочину, имел уровень освещения, отличный (т.е., более высокий или более низкий) от уровня освещения света, который падает на дорогу.

Контроллер 1 может быть соединен с одним или несколькими дополнительными датчиками (не показаны на фиг. 1), которые обеспечивают пространственное соответствие своих SR с SR 302 термоэлементного матричного датчика 2. Оцененная схема расположения дорог дает указание на тип дорожного движения (пешеход на тротуаре, транспортные средства на дороге, и т.д.), скорости дорожного движения, и



направление движения. Эта информация может быть использована модулем 5 управления для настройки одного или нескольких дополнительных датчиков. Например, эта информация может быть использована модулем 5 управления для маскирующей/фильтрующей обработки одного или нескольких дополнительных датчиков таким образом, чтобы один или несколько дополнительных датчиков реагировали только на объекты с конкретными/необходимыми конфигурациями (детектирование транспортных средств в конкретном направлении/в пределах конкретного ограничения скорости, или детектирование движения разными способами в разных пространственных областях/зонах).

Погодные условия окружающей среды в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 могут быть также детектированы модулем 5 управления на основе температурных данных, принятых от термоэлементного матричного датчика 2.

Конкретно, модуль 5 управления способен идентифицировать погодные условия на основе соотношения между максимальной температурой, измеренной пикселем в матрице пикселей при отсутствии объектов в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, и максимальной температурой, измеренной пикселем в матрице пикселей, когда некоторый объект присутствует в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2.

Со ссылкой опять на фиг. 4b, можно увидеть, что в теплый сухой день модуль 5 управления может идентифицировать максимальную температуру, измеренную пикселем в матрице пикселей при отсутствии объектов в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, равную, приблизительно, 18,5°C, и максимальную температуру, измеренную пикселем в матрице пикселей, когда некоторый объект присутствует в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, равную, приблизительно, 21,5°C.

Напротив, как показано на фиг. 7a и 7b, в облачное вечернее время, модуль 5 управления может идентифицировать максимальную температуру, измеренную пикселем в матрице пикселей при отсутствии объектов в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, равную, приблизительно, 15°C, и максимальную температуру, измеренную пикселем в матрице пикселей, когда некоторый объект присутствует в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, равную, приблизительно, 19°C.

Как показано на фиг. 7c и 7d, в холодное утреннее время, модуль 5 управления может идентифицировать максимальную температуру, измеренную пикселем в матрице пикселей при отсутствии объектов в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, равную, приблизительно, 9°C, и максимальную температуру, измеренную пикселем в матрице пикселей, когда некоторый объект присутствует в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, равную, приблизительно, 17,5°C.

Вышеупомянутые значения температуры обеспечены просто для указания на направление, в котором изменяются показания температуры (и соотношение между максимальной температурой, измеренной пикселем в матрице пикселей при отсутствии объектов в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, и максимальной температурой, измеренной пикселем в матрице пикселей, когда некоторый объект присутствует в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2), в зависимости от погодных условий, и никоим образом не предназначены для ограничения данного раскрытия сущности изобретения.

В зависимости от соотношения между максимальной температурой, измеренной пикселем в матрице пикселей при отсутствии объектов в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, и максимальной температурой, измеренной пикселем в матрице пикселей, когда некоторый объект присутствует в SR 302 термоэлементного матричного

датчика 2, модуль 5 управления может быть выполнен с возможностью изменения света, излучаемого осветительным прибором (приборами) 4, при функционировании в первом операционном состоянии (регулировки первого уровня освещения). Таким образом, уровень освещения света, излучаемого осветительным прибором (приборами) 4 при отсутствии объектов в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, может изменяться в зависимости от погодных условий SR 302 термоэлементного матричного датчика 2.

Подобным образом, в зависимости от соотношения между максимальной температурой, измеренной пикселом в матрице пикселей при отсутствии объектов в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, и максимальной температурой, измеренной пикселом в матрице пикселей, когда некоторый объект присутствует в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, модуль 5 управления может быть выполнен с возможностью изменения света, подлежащего излучению осветительным прибором (приборами) 4 при функционировании во втором операционном состоянии (регулировки второго уровня освещения). Таким образом, уровень освещения света, излучаемого источником (источниками) 4 света, когда некоторый объект присутствует в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, может изменяться в зависимости от погодных условий SR 302 термоэлементного матричного датчика 2.

Авторы изобретения также обнаружили, что объекты в наружных условиях подвергаются воздействию различных условий солнечного освещения в течение дня, которые, таким образом, влияют на способ, с помощью которого модуль 5 управления детектирует движение объекта в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2. Другими словами, авторы изобретения идентифицировали, что робастность термоэлементного матричного датчика 2 уменьшается в периоды захода солнца и заката, и способность к детектированию движения объекта в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 модулем 5 управления зависит от температуры окружающей среды. Это может приводить к случаям ошибочного детектирования движения модулем 5 управления, что снижает эффективность осветительной системы 100.

Таким образом, для увеличения эффективности, модуль управления выполнен с возможностью детектирования погодных условий окружающей среды в SR 302 термоэлементного батарейного матричного датчика 2 на основе описанного выше соотношения между сопоставляемыми максимальными температурами, и, на основе детектированных погодных условий, выбора подходящей пороговой температуры, которая должна быть измерена одним или несколькими пикселями матрицы пикселей термоэлементного матричного датчика 2, чтобы модуль 5 управления детектировал движение в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 и обеспечил, чтобы осветительный прибор (приборы) 4 функционировал во втором операционном состоянии, во время которого осветительный прибор (приборы) 4 освещает окружающую среду осветительной системы 100 посредством излучения света при втором уровне освещения.

Альтернативно, модуль 5 управления выполнен с возможностью детектирования погодных условий окружающей среды в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 на основе описанного выше соотношения между сопоставляемыми максимальными температурами, и, на основе детектированных погодных условий, выбора подходящего увеличения пороговой температуры (выше максимальной температуры, измеренной пикселом в матрице пикселей при отсутствии объектов в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2), которое должно быть измерено одним или несколькими пикселями матрицы пикселей термоэлементного матричного датчика 2, чтобы модуль 5 управления детектировал движение в SR 302 термоэлементного матричного датчика

2 и обеспечил, чтобы осветительный прибор (приборы) 4 функционировал во втором операционном состоянии, во время которого осветительный прибор (приборы)) 4 освещает окружающую среду осветительной системы 100 посредством излучения света при втором уровне освещения.

5 Таким образом, следует понимать, что модуль 5 управления может быть выполнен с возможностью адаптации своей чувствительности детектирования движения на основе детектированных погодных условий (сопоставления температуры объекта с фоновой температурой в сцене).

В то время как выше было описано, что соотношение между максимальной температурой, измеренной пикселом в матрице пикселей при отсутствии объектов в SR 302, и максимальной температурой, измеренной пикселом в матрице пикселей, когда некоторый объект присутствует в SR 302, может быть использовано для адаптации чувствительности детектирования движения, модуль 5 управления может принимать температурную информацию из источника, отличного от термоэлементного матричного датчика 2. Например, температурная информация может быть получена от 10 дополнительного температурного датчика (не показан на фиг. 1), соединенного с модулем 5 управления. Альтернативно, температурная информация может быть оценена на основе приема информации о времени суток от таймера (не показан на фиг. 1), соединенного с модулем 5 управления. Дополнительный температурный датчик и 15 таймер могут быть внутренними компонентами контроллера 1. Альтернативно, дополнительный температурный датчик и таймер могут быть внешними по отношению к контроллеру 1.

Атмосферные осадки в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 могут быть также детектированы модулем 5 управления на основе температурных данных, принятых 25 от термоэлементного матричного датчика 2. Это описано со ссылкой на фиг. 8.

Фиг. 8 показывает, как на детектирование объекта в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 влияет выпадение атмосферных осадков. Конкретно, фиг. 8 показывает температуру, измеренную единственным пикселом в матрице пикселей термоэлементного матричного датчика 2, пока объект остается в SR 302 30 термоэлементного матричного датчика 2, как при отсутствии выпадения атмосферных осадков, так и во время выпадения атмосферных осадков.

На фиг. 8 можно увидеть, что во время выпадения атмосферных осадков пиксел измеряет более низкие температуры, чем температуры, которые он измеряет при отсутствии выпадения атмосферных осадков. Модуль 5 управления выполнен с 35 возможностью детектирования того, когда увеличение измеряемой температуры, вызванное присутствием объекта в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, превысит температуру, которая является более низкой, чем диапазон увеличенных температур, которые обычно сообщаются в присутствии объекта в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, для детектирования выпадения атмосферных 40 осадков.

В зависимости от детектирования выпадения атмосферных осадков в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, модуль 5 управления может быть выполнен с возможностью изменения света, излучаемого осветительным прибором (приборами) 4 при функционировании в первом операционном состоянии (настройки первого уровня 45 освещения). Таким образом, уровень освещения света, излучаемого осветительным прибором (приборами) 4 при отсутствии объектов в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, может изменяться в зависимости от детектированного выпадения атмосферных осадков в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2.

Подобным образом, в зависимости от детектирования выпадения атмосферных осадков в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, модуль 5 управления может быть выполнен с возможностью изменения света, излучаемого осветительным прибором (приборами) 4 при функционировании во втором операционном состоянии (настройки второго уровня освещения). Таким образом, уровень освещения света, излучаемого осветительным прибором (приборами) 4, когда некоторый объект присутствует в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, может изменяться в зависимости от детектированного выпадения атмосферных осадков в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2.

Значения температуры, показанные на фиг. 8, являются только примерами и никоим образом не предназначены для ограничения данного раскрытия сущности изобретения.

Застой воды (т.е., лужицы) на поверхности (например, дороги) в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, и поглощение воды в поверхности в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 могут быть также детектированы модулем 5 управления на основе температурных данных, принятых от термоэлементного матричного датчика 2. Конкретно, модулем 5 управления, обеспечивающим мониторинг признаков нагрева/ охлаждения поверхности.

Фиг. 9а показывает, как модуль 5 управления может детектировать застой воды 902 на поверхности (например, дороги) в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 посредством детектирования того, что температура, измеренная сосредоточением пикселей матрицы пикселей термоэлементного матричного датчика 2, находится ниже диапазона температур, измеренных остальными пикселями матрицы пикселей термоэлементного матричного датчика 2. Температурная характеристика, показанная на фиг. 9а, показывает, как пиксели 952, сфокусированные на застое воды 902, сообщают о более низкой температуре (представленной более темным оттенком), чем температура, о которой сообщают пиксели, не сфокусированные на застое воды 902.

С течением времени, застой воды 902 будет поглощен поверхностью в SR 302 м матричного датчика 2. Например, вода на поверхности асфальта поглощается поверхностью асфальта с течением времени.

Поглощение воды поверхностью (например, дороги) в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 может быть также детектировано модулем 5 управления, обеспечивающим мониторинг температурных данных, принимаемых от термоэлементного матричного датчика 2.

Фиг. 9б показывает, как модуль 5 управления может детектировать поглощение воды поверхностью (например, дороги) в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 посредством мониторинга того, как температура, измеренная начальным сосредоточением пикселей 952, и температура, измеренная пикселями матрицы пикселей термоэлементного матричного датчика 2, соседними по отношению к начальному сосредоточению пикселей 952, изменяются с течением времени.

В зависимости от детектирования застаивающейся воды на поверхности (или поглощенной воды в поверхности) SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, модуль 5 управления может быть выполнен с возможностью изменения света, излучаемого осветительным прибором (приборами) 4 при функционировании в первом операционном состоянии (настройки первого уровня освещения). Таким образом, уровень освещения света, излучаемого осветительным прибором (приборами) 4 при отсутствии объектов в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, может изменяться в зависимости от детектирования застаивающейся воды на поверхности (или поглощенной воды в поверхности) SR 302 термоэлементного матричного датчика

2.

Подобным образом, в зависимости от детектирования застаивающейся воды на поверхности (или поглощенной воды в поверхности) SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, модуль 5 управления может быть выполнен с возможностью изменения света, излучаемого осветительным прибором (приборами) 4 при функционировании во втором операционном состоянии (регулировки второго уровня освещения). Таким образом, уровень освещения света, излучаемого осветительным прибором (приборами) 4, когда некоторый объект присутствует в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2, может изменяться в зависимости от детектирования застаивающейся воды на поверхности (или поглощенной воды в поверхности) SR 302 термоэлементного матричного датчика 2.

Таким образом, как описано выше, различные типы условий (схема расположения дорог, погодные условия, атмосферные осадки, дорожные условия) окружающей среды в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 могут быть детектированы модулем 5 управления на основе температурной информации, принятой от термоэлементного матричного датчика 2, и использованы для управления осветительным прибором (приборами) 4.

Погодные условия, информация о выпадении атмосферных осадков, и информация о дорожных условиях (т.е., информация, относящаяся к застаивающейся воде и поглощенной воде на дорожной поверхности) могут быть сообщены контроллером 1 через интерфейс (не показан на фиг. 1) внешней службе (т.е., станции мониторинга погоды или станции управления автомобильными дорогами) для предупреждения людей об условиях в окружающей среде термоэлементного матричного датчика 2.

SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 может быть, необязательно, управляемой с использованием средства управления ориентацией (не показано на фиг. 1), соединенного с термоэлементного матричным датчиком 2, в результате чего средство управления ориентацией выполнено с возможностью управления SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 в зависимости от условий (схемы расположения дорог, погодных условий, атмосферных осадков, дорожных условий) окружающей среды в SR 302 термоэлементного матричного датчика 2. Средство управления ориентацией может содержать один или несколько электро-механических двигателей.

Альтернативно или дополнительно, термоэлементного матричный датчик 2 может содержать вход (не показан на фиг. 1), через который информация об ориентации может быть принята из удаленного источника таким образом, чтобы для SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 могли быть обеспечены мониторинг, коррекция и компенсация.

В описанных выше вариантах осуществления, термоэлементного матричный датчик 2 может быть одномерным или двухмерным, и может содержать любое количество пикселей.

В некоторых дорожных топологиях, предполагается движение объекта в некотором направлении. Например, предполагается, что на пешеходном переходе для перехода через дорогу человек движется в пределах границ пешеходного перехода, предполагается, что по пешеходной дорожке человек движется в одном из двух предполагаемых направлений, и предполагается, что транспортное средство движется в некотором направлении, когда оно перемещается по автомобильной дороге.

Авторы изобретения идентифицировали, что когда SR 302, ассоциированная с одномерным термоэлементным матричным датчиком 2, сфокусирована на такой дорожной топологии, одномерный термоэлементный матричный датчик 2 может быть

оптимально сориентирован таким образом, чтобы модуль 5 управления мог оценить направление движения в SR 302 одномерного термоэлементного матричного датчика 2 (что, иначе, требует наличия двухмерного термоэлементного матричного датчика), на основе температурных данных на выходе каждого пиксела одномерного

термоэлементного матричного датчика 2.

Фиг. 10 показывает SR одномерной термоэлементной матрицы 200 (содержащей пикселы p1-p4), показанной на фиг. 2а. В то время как фиг. 10 показывает одномерную термоэлементную матрицу 200, которая полностью встроена в наружный уличный светильник 1000, по меньшей мере один из контроллера 1 и одномерной термоэлементной матрицы 200 может быть размещен в некотором блоке, отдельном от наружного уличного светильника 300, хотя и соединенным с одним или несколькими осветительными устройствами 4 наружного уличного светильника 300.

Для иллюстрации того, как информация о направлении может быть извлечена из температурных данных на выходе каждого пиксела одномерного термоэлементного матричного датчика 200, мы ссылаемся на иллюстративный сценарий, в котором человек, начинающий движение из положения, обозначенного 'А' на фиг. 10, переходит дорогу в положение, обозначенное 'В' на фиг. 10 (в первом направлении), и, затем, возвращается в положение 'А' в противоположном направлении.

Фиг. 11 показывает сцены 1102, 1104 и 1106, в которых человек, начинающий движение из положения А, переходит дорогу и проходит через SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 и прибывает в положение В (следует отметить, что фиг. 11 не показывает сцены, когда человек переходит дорогу и возвращается из положения В в положение А).

График слева показывает температуру, измеренную каждым из четырех пикселов (p1-p4) в матрице пикселов одномерной термоэлементной матрицы 200 с помощью множества образцов, конкретно, увеличение и последующее уменьшение температуры, измеренной каждым из четырех пикселов, когда человек, начинающий движение из положения А, переходит дорогу и перемещается через SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 и прибывает в положение В.

График справа показывает температуру, измеренную каждым из четырех пикселов (p1-p4) в матрице пикселов одномерной термоэлементной матрицы 200 с помощью множества образцов, конкретно, увеличение и последующее уменьшение температуры, измеренной каждым из четырех пикселов, когда человек, начинающий движение из положения В, переходит дорогу и перемещается через SR 302 термоэлементного матричного датчика 2 и прибывает в положение А.

Следует понимать, что измерения температуры, показанные на правом графике фиг. 11, являются менее однородными, чем измерения температуры, показанные на левом графике фиг. 11. Это произошло вследствие того, что в эксперименте для получения температурной информации, показанной на правом графике фиг. 11, человек прошел из положения В в положение А с меньшей скоростью, чем скорость, с которой человек прошел из положения А в положение В, и человек временно остановился при переходе дороги из положения В в положение А.

В одном варианте осуществления, модуль 5 управления выполнен с возможностью оценки направления движения в SR 302 одномерного термоэлементного матричного датчика 200 на основе идентификации порядка, в котором пикселы матрицы сообщают об увеличении измеряемой температуры. Например, когда человек проходит из положения А в положение В, как показано на левом графике фиг. 11, сначала пиксел p4 сообщает об увеличении измеряемой температуры, за ним следует пиксел p3, затем

пиксел p2 и, наконец, пиксел p1. Однако, когда человек проходит из положения В в положение А, как показано на правом графике фиг. 11, сначала пиксел p1 сообщает об увеличении измеряемой температуры, за ним следует пиксел p2, затем пиксел p3 и, наконец, пиксел p4.

5 Модуль 5 управления может идентифицировать увеличение измеряемой температуры пиксела, когда температура, измеряемая пикселом, достигла заданной пороговой температуры или увеличилась на заданную величину выше максимальной температуры, измеренной пикселом в матрице пикселей при отсутствии объектов в SR 302 одномерного термоэлементного матричного датчика 200.

10 В этом варианте осуществления, модуль 5 управления имеет априорное знание предполагаемого порядка, в котором пиксели матрицы сообщают об увеличении измеряемой температуры, когда объект движется в предполагаемом направлении (направлениях) движения объекта в SR 302 одномерного термоэлементного матричного датчика 200, заданном дорожной топологией. Модуль 5 управления выполнен с  
15 возможностью управления осветительным прибором (приборами) 4 только в зависимости от детектирования движения в предполагаемом направлении (направлениях) (идентифицированном на основе порядка, в котором пиксели матрицы сообщают об увеличении измеряемой температуры).

Перекрестные помехи относятся к явлению, когда излучение, принимаемое одним  
20 пикселом, излучается за его пределы и воздействует на соседние пиксели. Перекрестные помехи между соседними пикселями влияют на форму показаний температуры, наблюдаемых на пикселе и его соседях. Часто предпринимают усилия для минимизации этих перекрестных помех; однако, авторы изобретения обнаружили, что пространственно-временные перекрестные помехи между соседними пикселями  
25 одномерного термоэлементного матричного датчика 200 могут быть использованы для оценки направления движения в SR 302 одномерного термоэлементного матричного датчика 200.

А именно, авторы изобретения обнаружили, что направление падающего излучения изменяет перекрестные помехи, воздействующие на одномерный термоэлементный  
30 матричный датчик 200, конкретно, что перекрестные помехи воздействуют на градиент измеренного увеличения температуры на выходе пиксела и градиент измеренного уменьшения температуры на выходе пиксела, и что направление падающего излучения изменяет градиенты измеренных увеличений температуры и уменьшений температуры на выходе пикселей одномерного термоэлементного матричного датчика 200.

35 В одном варианте осуществления, модуль 5 управления выполнен с возможностью оценки направления движения в SR 302 одномерного термоэлементного матричного датчика 200 на основе градиентов измеренных увеличений температуры и уменьшений температуры на выходе пикселей одномерного термоэлементного матричного датчика 200.

40 В этом варианте осуществления, модуль 5 управления имеет априорное знание предполагаемых градиентов измеренных увеличений температуры и уменьшений температуры на выходе пикселей одномерного термоэлементного матричного датчика 200, когда объект движется в предполагаемом направлении (направлениях) движения объекта в SR 302 одномерного термоэлементного матричного датчика 200, заданном  
45 дорожной топологией. Модуль 5 управления выполнен с возможностью управления осветительным прибором (приборами) 4 только в зависимости от детектирования движения в предполагаемом направлении (направлениях) (идентифицированном на основе градиентов измеренных увеличений температуры и уменьшений температуры

на выходе пикселей одномерного термоэлементного матричного датчика 200).

В описанных выше вариантах осуществления, для обеспечения возможности использования одномерного термоэлементного матричного датчика 200 для оценки направления движения в SR 302 одномерного термоэлементного матричного датчика 2, должна быть смещена ориентация одномерного термоэлементного матричного датчика 200 от его наиболее чувствительного направления (которое является таким же, как предполагаемое направление) на угол  $\theta$  в любом направлении поворота (по часовой стрелке или против часовой стрелки). Угол  $\theta$  может находиться в диапазоне  $0^\circ < \theta < 90^\circ$  в зависимости от чувствительности/эффективности одномерного термоэлементного матричного датчика 200.

Следует понимать, что вышеупомянутые варианты осуществления были описаны только в качестве примера.

В то время как варианты осуществления были описаны выше со ссылкой на температурный датчик, который является термоэлементным матричным датчиком 2, варианты осуществления не ограничены использованием такого датчика, как температурный датчик 2. Температурный датчик 2 может быть любым датчиком, содержащим множество измеряющих температуру элементов, который обеспечивает выходной сигнал, который представляет реальные температурные данные для каждого измеряющего температуру элемента. Например, температурный датчик 2 может содержать набор каскадных PIR-элементов (например, в датчике движения с PIR-экраном).

Другие варианты описанных вариантов осуществления могут быть поняты и осуществлены специалистами в данной области техники при осуществлении на практике заявленного изобретения, из изучения чертежей, данного раскрытия сущности изобретения, и прилагаемой формулы изобретения. В формуле изобретения, слово «содержащий» не исключает других элементов или этапов, а неопределенный артикль «один» или «некоторый» не исключает множества. Единственный процессор или другое устройство может выполнять функции нескольких элементов, перечисленных в формуле изобретения. Тот факт, что некоторые меры перечислены во взаимно отличающихся зависимых пунктах формулы изобретения, не указывает на то, что комбинация этих мер не может быть использована для получения преимущества. Компьютерная программа может храниться/распространяться в подходящем носителе, таком как оптический запоминающий носитель или твердотельный носитель, обеспечиваемый вместе с другим аппаратным обеспечением или в качестве его части, а также может распространяться в других формах, например, через интернет или другие проводные или беспроводные телекоммуникационные системы. Любые ссылочные позиции в формуле изобретения не должны толковаться как ограничение объема изобретения.

#### (57) Формула изобретения

1. Контроллер (1), содержащий:

выход (6b) для управления одним или несколькими наружными осветительными устройствами (4) для освещения наружной окружающей среды, причем одно или несколько наружных осветительных устройств излучают свет при некотором уровне освещения;

вход (6a) для приема температурной информации от температурного датчика (2), содержащего множество измеряющих температуру элементов; и

модуль (5) управления, выполненный с возможностью:

использования температурной информации, принятой от температурного датчика,



для детектирования движения объекта в области измерения температурного датчика, и управления уровнем освещения одного или нескольких осветительных устройств на основе детектированного движения; и

использования температурной информации, принятой от температурного датчика, для детектирования физических или окружающих условий упомянутой окружающей среды в упомянутой области измерения, и дополнительного управления уровнем освещения одного или нескольких осветительных устройств на основе детектированных физических или окружающих условий.

2. Контроллер по п. 1, в котором модуль управления дополнительно выполнен с возможностью классификации объекта в качестве одного из множества типов объектов и управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе типа объекта.

3. Контроллер по п. 1 или 2, в котором детектированные физические или окружающие условия упомянутой окружающей среды в упомянутой области измерения содержат информацию о схеме расположения дорог, причем модуль управления выполнен с возможностью управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе детектированной информации о схеме расположения дорог.

4. Контроллер по п. 1, в котором детектированные физические или окружающие условия упомянутой окружающей среды в упомянутой области измерения содержат погодные условия, причем модуль управления выполнен с возможностью:

детектирования упомянутых погодных условий на основе соотношения между максимальной температурой, измеренной температурным датчиком, при отсутствии объектов в области измерения температурного датчика, и максимальной температурой, измеренной температурным датчиком, когда некоторый объект присутствует в области измерения температурного датчика; и управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе детектированных погодных условий.

5. Контроллер по п. 4, в котором модуль управления выполнен с возможностью адаптации своей чувствительности детектирования движения на основе соотношения между максимальной температурой, измеренной температурным датчиком, при отсутствии объектов в области измерения температурного датчика, и максимальной температурой, измеренной температурным датчиком, когда некоторый объект присутствует в области измерения температурного датчика.

6. Контроллер по п. 1, в котором модуль управления выполнен с возможностью адаптации своей чувствительности детектирования движения на основе (i) температурной информации, принятой от дополнительного температурного датчика, соединенного с упомянутым модулем управления, или (ii) информации о времени суток, принятой от таймера, соединенного с упомянутым модулем управления.

7. Контроллер по п. 1, в котором модуль управления выполнен с возможностью детектирования выпадения атмосферных осадков в упомянутой окружающей среде в упомянутой области измерения с использованием температурной информации, принятой от температурного датчика, и дополнительного управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе детектированного выпадения атмосферных осадков.

8. Контроллер по п. 1, в котором детектированные физические или окружающие условия упомянутой окружающей среды в упомянутой области измерения содержат застой воды на поверхности в упомянутой области измерения, причем модуль управления выполнен с возможностью управления одним или несколькими

осветительными устройствами на основе детектированного застоя воды.

9. Контроллер по п.1, в котором детектированные физические или окружающие условия упомянутой окружающей среды в упомянутой области измерения содержат поглощение воды с поверхности в упомянутой области измерения, причем модуль управления выполнен с возможностью управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе детектированного поверхностного поглощения воды.

10. Контроллер по п.1, в котором температурный датчик является одномерным термоэлементным матричным датчиком (200), и модуль управления дополнительно выполнен с возможностью:

детектирования направления движения объекта в области измерения одномерного термоэлементного матричного датчика на основе температурной информации, принятой от одномерного термоэлементного матричного датчика; и

управления одним или несколькими осветительными устройствами на основе детектированного направления движения.

11. Наружная осветительная система (100), содержащая: контроллер (1) по любому из предшествующих пунктов; одно или несколько осветительных устройств (4); и температурный датчик (2).

12. Наружная осветительная система по п. 11, в которой ориентация области измерения температурного датчика управляется на основе детектированных физических или окружающих условий упомянутой окружающей среды в упомянутой области измерения, с использованием средства управления ориентацией, соединенного с температурным датчиком.

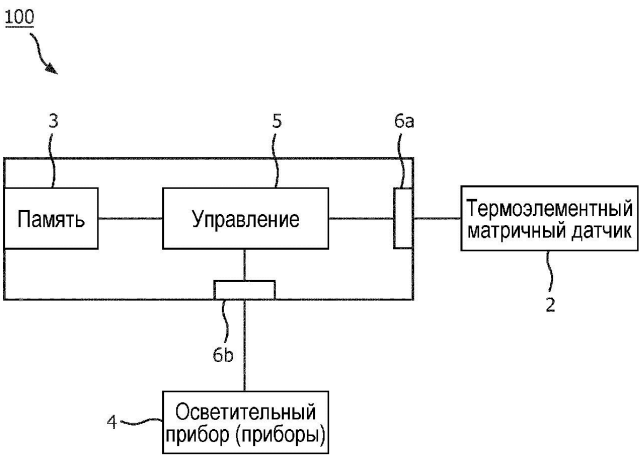
13. Наружная осветительная система по п. 11, в которой температурный датчик содержит вход для приема информации об ориентации из удаленного источника, причем ориентация области измерения температурного датчика управляется на основе упомянутой принятой информации об ориентации.

14. Наружная осветительная система по любому из пп. 11-13, в которой температурный датчик является термоэлементным матричным датчиком.

1

534393

1/16



ФИГ. 1

2

2/16

200  
↘

p1	p2	p3	p4
----	----	----	----

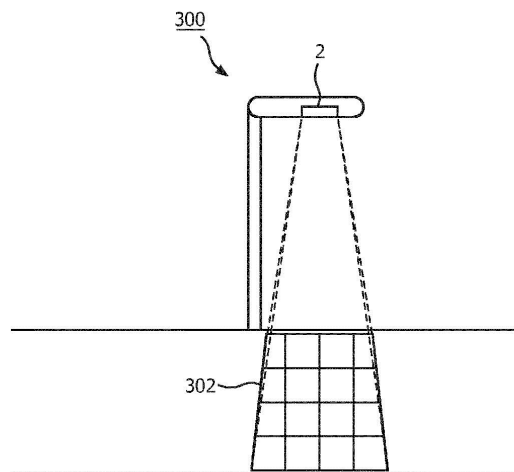
ФИГ. 2а

250  
↘

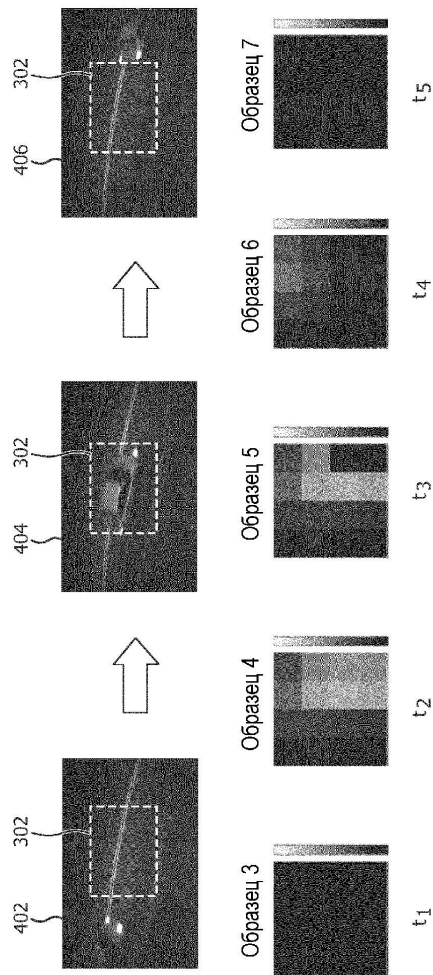
p13	p14	p15	p16
p9	p10	p11	p12
p5	p6	p7	p8
p1	p2	p3	p4

ФИГ. 2b

3/16

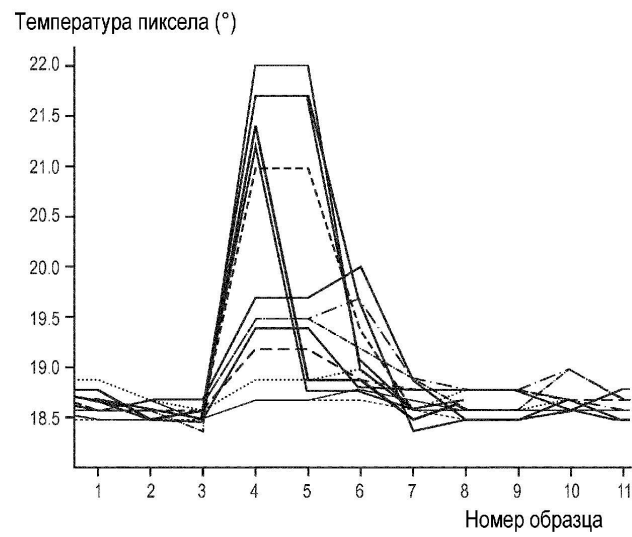


ФИГ. 3



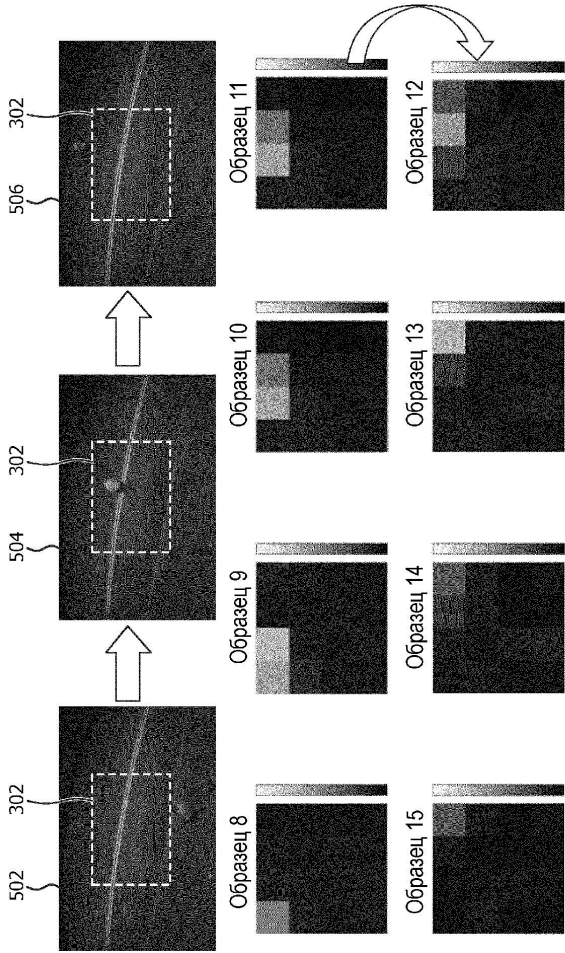
ФИГ. 4а

5/16



ФИГ. 4b

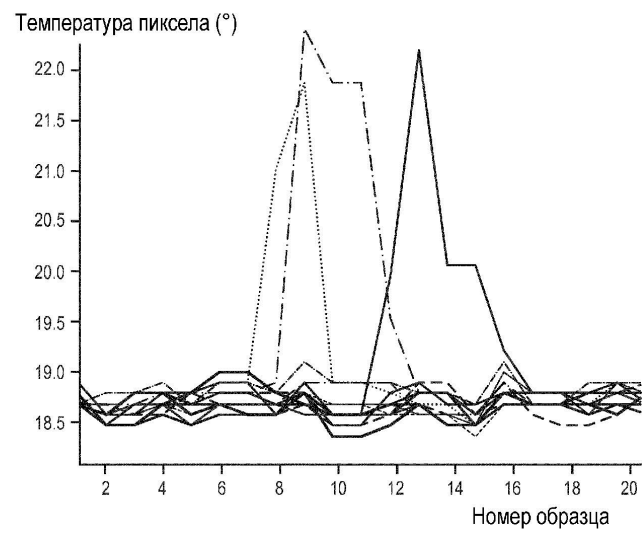
6/16



ФИГ. 5а

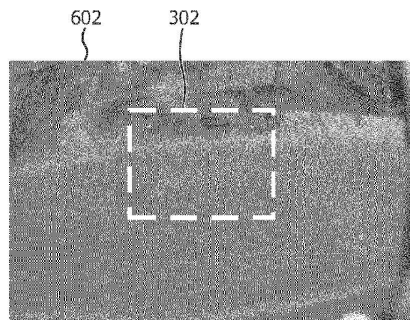


7/16

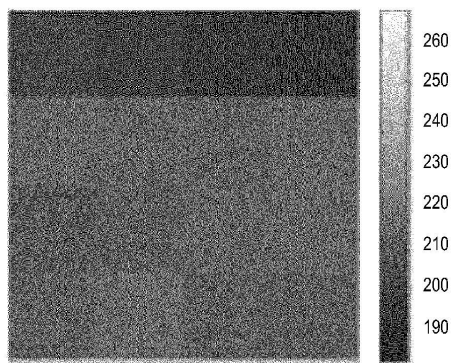


ФИГ. 5b

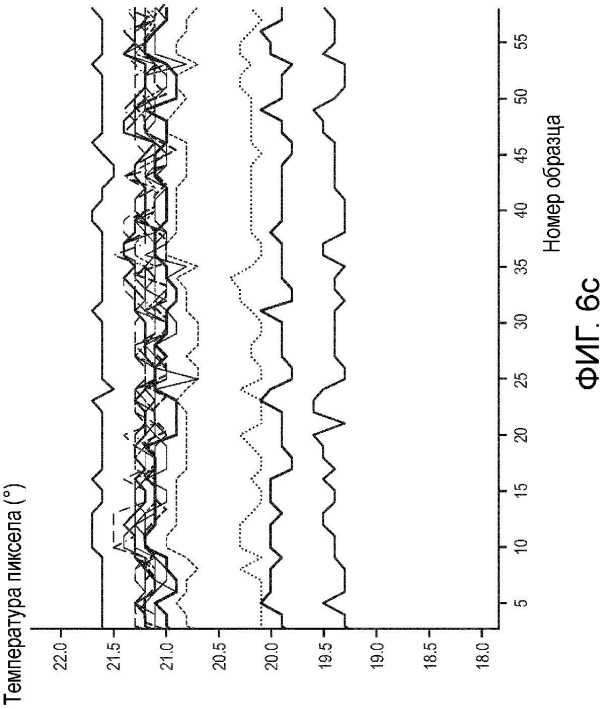
8/16



ФИГ. 6a

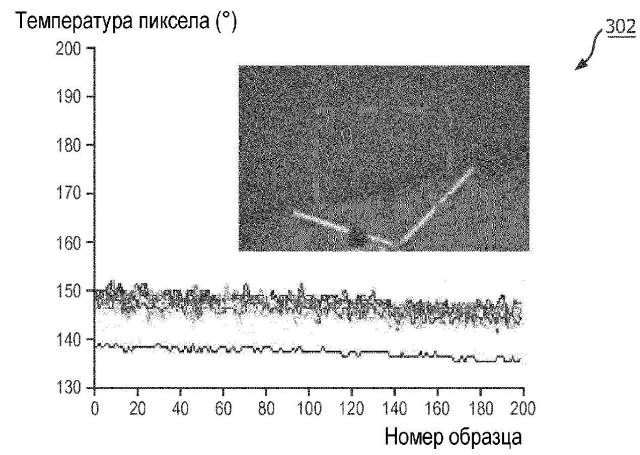


ФИГ. 6b

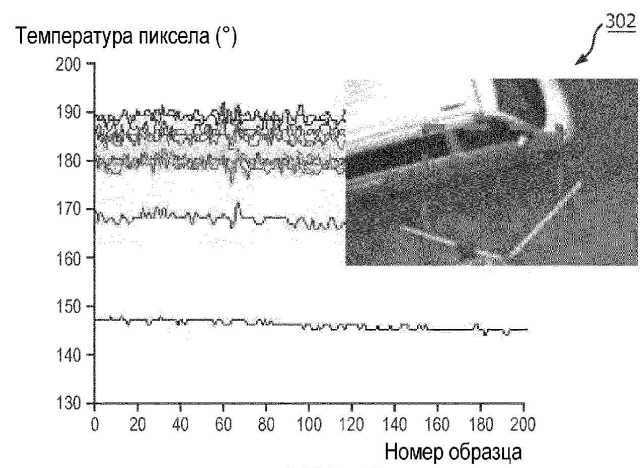


ФИГ. 6с

10/16

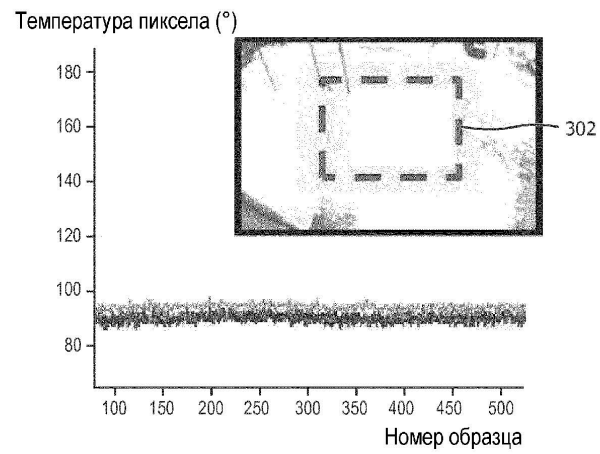


ФИГ. 7а

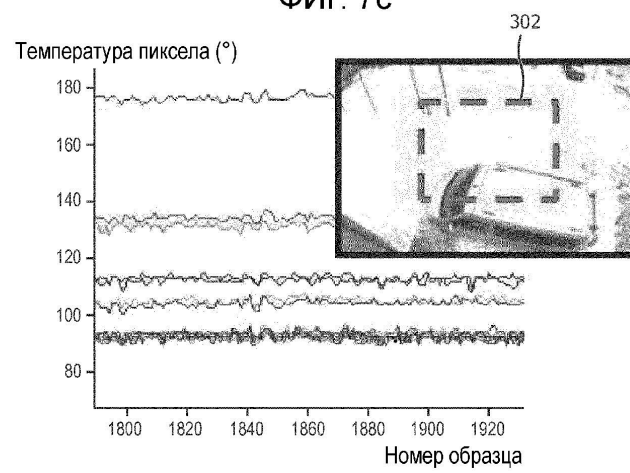


ФИГ. 7б

11/16

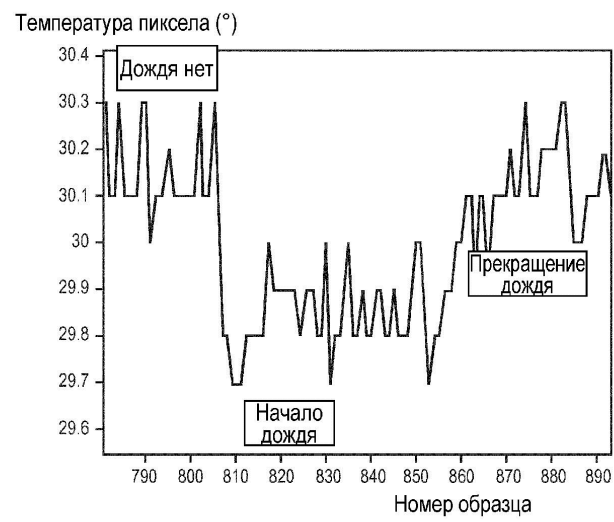


ФИГ. 7с



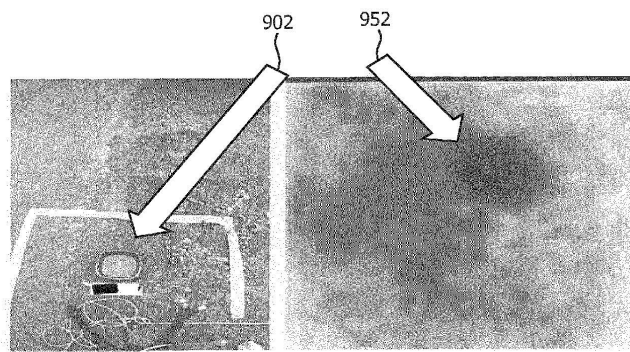
ФИГ. 7d

12/16



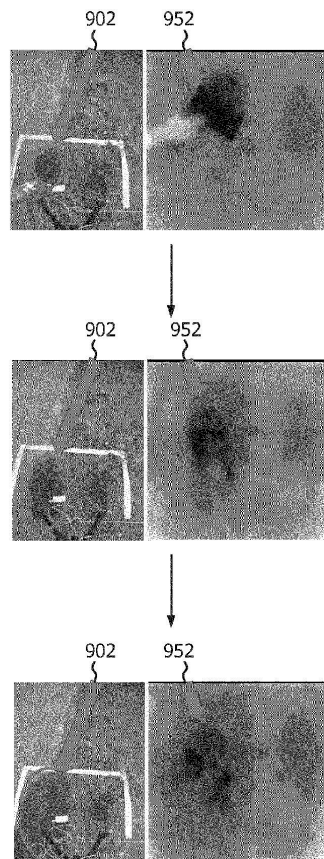
ФИГ. 8

13/16



ФИГ. 9а

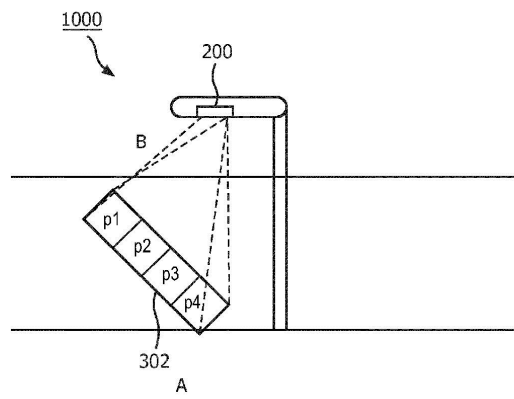
14/16



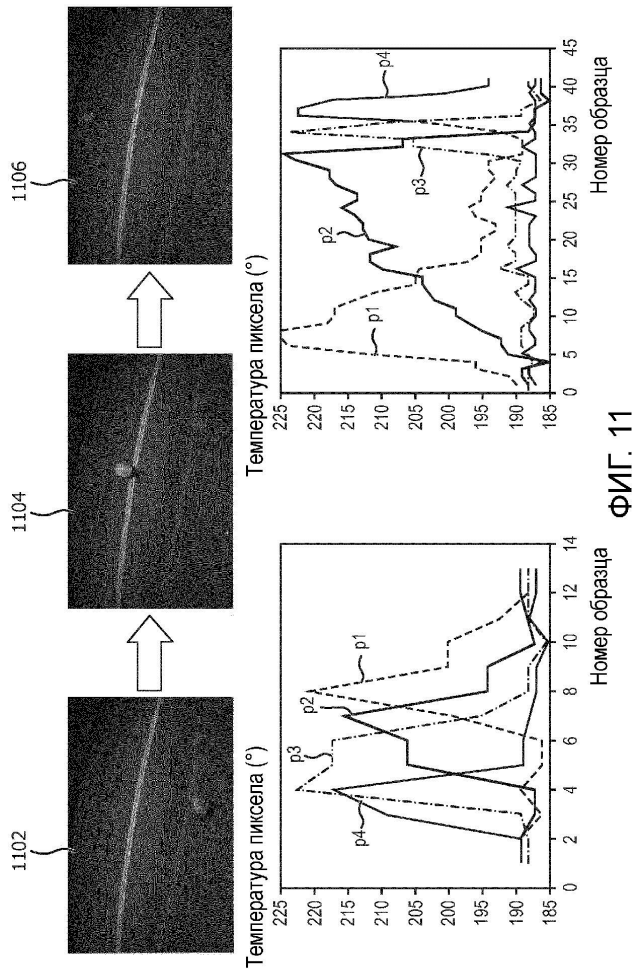
ФИГ. 9b



15/16



ФИГ. 10



ФИГ. 11