



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2009121544/09, 27.04.2007**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**27.04.2007**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**08.11.2006 US 60/864,891**  
**19.01.2007 US 11/625,128**(43) Дата публикации заявки: **20.12.2010** Бюл. № 35(45) Опубликовано: **10.09.2011** Бюл. № 25(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **EP 1387562 A2, 2004.02.04. RU 2146080 C1,**  
**2000.02.27. US 2001019364 A1, 2001.09.06. US**  
**2006044422 A1, 2006.03.02.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: **08.06.2009**(86) Заявка РСТ:  
**EP 2007/054178 (27.04.2007)**(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2008/055714 (15.05.2008)**

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,**  
**ООО "Юридическая фирма Городисский и**  
**Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову,**  
**рег.№ 595**

(72) Автор(ы):

**ВЕРНЕРССОН Матс (SE)**

(73) Патентообладатель(и):

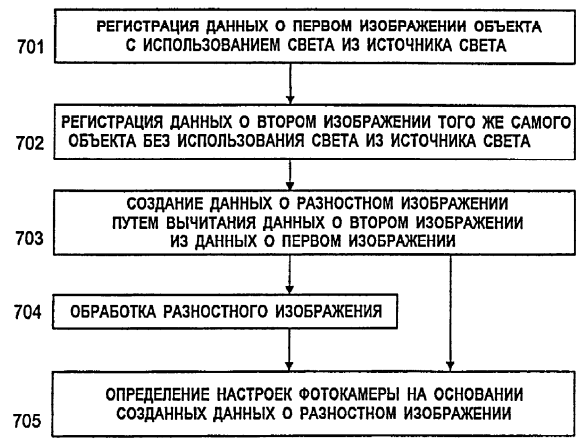
**СОНИ ЭРИКССОН МОБАЙЛ**  
**КОММЬЮНИКЕЙШНЗ АБ (SE)****(54) ФОТОКАМЕРА И СПОСОБ, ВЫПОЛНЯЕМЫЙ В ФОТОКАМЕРЕ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам захвата изображения. Техническим результатом является обеспечение настройки параметров фотокамеры. Результат достигается тем, что регистрируют данные о первом изображении объекта в тот момент, когда объект освещен светом, излученным источником света, и окружающим светом, регистрируют данные о втором изображении того же самого объекта в тот момент, когда объект освещен

окружающим светом, но не освещен светом из источника света, создают данные о разностном изображении путем вычитания данных о втором изображении из данных о первом изображении. Кроме того, способ содержит дополнительный этап, на котором: определяют настройки фотокамеры на основании созданных данных о разностном изображении. Определяемые настройки фотокамеры должны использоваться при регистрации третьего изображения объекта с

использованием импульсной вспышки света, излученной источником света, для освещения объекта. 3 н. и 16 з.п. ф-лы, 13 ил.



Фиг. 7

RU 2 4 2 8 8 1 1 C 2

RU 2 4 2 8 8 1 1 C 2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.  
*H04N 5/235* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009121544/09, 27.04.2007**

(24) Effective date for property rights:  
**27.04.2007**

Priority:

(30) Priority:  
**08.11.2006 US 60/864,891**  
**19.01.2007 US 11/625,128**

(43) Application published: **20.12.2010 Bull. 35**

(45) Date of publication: **10.09.2011 Bull. 25**

(85) Commencement of national phase: **08.06.2009**

(86) PCT application:  
**EP 2007/054178 (27.04.2007)**

(87) PCT publication:  
**WO 2008/055714 (15.05.2008)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO**  
**"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",**  
**pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**

(72) Inventor(s):

**VERNERSSON Mats (SE)**

(73) Proprietor(s):

**SONI EHRIKSSON MOBAJL**  
**KOMM'JU NIKEJSHNZ AB (SE)**

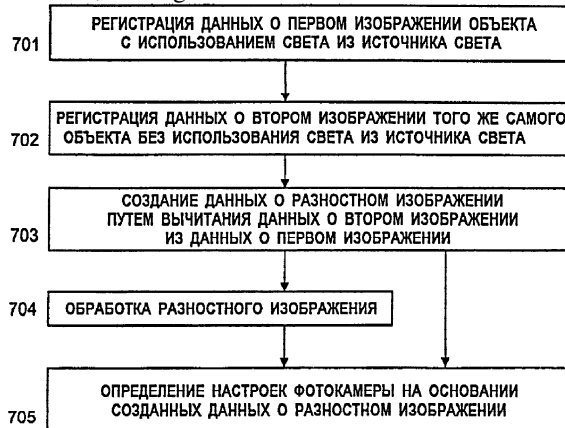
**(54) PHOTOGRAPHIC CAMERA AND METHOD REALISED BY PHOTOGRAPHIC CAMERA**

(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: data on the first image of an object are recorded the instant the object is illuminated by light emitted by a light source and ambient light. Data on the second image of the same object are recorded the instant the object is illuminated with ambient light but not light from the light source. Differential image data are compiled by subtracting data on the second image from data on the first image. The method also includes an additional step on which the camera settings are determined based on the compiled differential image data. The determined camera settings must be used when capturing a third image of the object using a light flash emitted by the light source in order to illuminate the object.

EFFECT: providing photographic camera settings.  
19 cl, 13 dwg



Фиг. 7

RU 2 428 811 C2

RU 2 428 811 C2

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится, в общем случае, к фотокамере и к способу, который выполняют в фотокамере. В частности, оно относится к определению настроек фотокамеры при использовании импульсной вспышки света.

### ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Телефоны с фотокамерой обычно снабжены белым светоизлучающим диодом (LED, далее - "светодиод") для освещения объекта в условиях слабого освещения.

Светоотдача светодиода очень низка, что заставляет использовать длительные времена экспозиции. Длительное время экспозиции является проблемой, поскольку дрожание руки пользователя приводит к размытым изображениям. Современный технический прогресс обеспечил доступность более мощных светодиодов. Эти светодиоды могут создавать большое количество света даже при коротких импульсах. Также возможно достижение более высоких уровней освещенности при помощи коротких импульсов, поскольку рассеяние мощности ограничивает коэффициент полезного действия светодиода.

Яркость объекта зависит как от окружающего освещения, так и от света, поступающего из светодиода. Действие светодиода изменяется в зависимости от расстояния до объекта и от коэффициента отражения объекта. Следовательно, трудно настроить правильную экспозицию фотокамеры, поскольку эти условия обычно неизвестны.

При использовании светодиода с непрерывной подсветкой фотокамера автоматически настраивает параметры экспозиции. Это возможно потому, что фотокамера может зарегистрировать несколько кадров изображения при включенном светодиоде и выполнить соответствующие настройки. Этот способ невозможно использовать с импульсным светодиодом, поскольку яркость объекта может оказаться совершенно неожиданной.

Одним из способов решения этой проблемы является регулирование мощности светодиода таким же самым образом, как регулируют ксеноновую лампу-вспышку. Светочувствительный элемент интегрирует свет, отраженный от объекта, и электронная схема выключает лампу-вспышку тогда, когда достигнута заранее заданная величина светового потока.

Однако это техническое решение имеет некоторые недостатки. Заранее заданная величина потока должна быть установлена на достаточно низком уровне для гарантированного обеспечения достаточного светового потока при максимальной желательной дальности работы устройства. Результатом является то, что возможности светодиодов в полной мере используются только тогда, когда устройство используют на максимальной дальности его работы. Это в большинстве случаев являлось бы непроизводительным использованием функциональных возможностей.

Например, если максимальная дальность работы установлена равной 2 метрам, то на дальности 1 метр будет использоваться только 25% потенциальных возможностей светодиодов.

Еще одна проблема связана с настройкой баланса белого. Типичная окружающая среда в помещении освещается вольфрамовыми электрическими лампами, имеющими цветовую температуру, приблизительно, 2800 градусов Кельвина (К) (в значительной степени красноватыми по сравнению с дневным светом). Типичный белый светодиод имеет цветовую температуру, приблизительно, 7000 К. Настройка баланса белого становится очень сложной, поскольку неизвестна степень вклада светодиода в общее

освещение объекта съемки.

В идеальном случае светодиод должен всегда использоваться на максимальной мощности, и установленное значение экспозиции фотокамеры (коэффициент усиления и время экспозиции) должно быть отрегулировано таким образом, чтобы оно  
5 соответствовало обстоятельствам.

#### КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Задачей настоящего изобретения является создание фотокамеры с усовершенствованной функцией настройки параметров фотокамеры.

10 Согласно первому аспекту настоящего изобретения эта задача достигнута посредством выполняемого в фотокамере способа определения настроек фотокамеры при использовании импульсной вспышки света. Фотокамера содержит источник света. Источник света выполнен с возможностью излучать свет для освещения объекта.

15 Кроме того, этот объект освещен окружающим светом. Способ содержит следующие этапы, на которых: регистрируют данные о первом изображении объекта в тот момент, когда объект освещен непрерывным светом, излученным источником света, и окружающим светом, регистрируют данные о втором изображении того же самого объекта в тот момент, когда объект освещен окружающим светом, но не освещен  
20 светом из источника света, создают данные о разностном изображении путем вычитания данных о втором изображении из данных о первом изображении. Способ содержит дополнительный этап определения настроек фотокамеры на основании созданных данных о разностном изображении. Эти определяемые настройки фотокамеры должны использоваться при регистрации третьего изображения объекта с  
25 использованием импульсной вспышки света, излученной источником света, для освещения объекта.

Согласно второму аспекту настоящего изобретения эта задача достигнута посредством фотокамеры, содержащей источник света. Источник света выполнен с  
30 возможностью излучать свет для освещения объекта. Кроме того, фотокамера содержит блок захвата (регистрации) изображений, выполненный с возможностью регистрировать изображение объекта в виде данных об изображении. Блок захвата изображений выполнен с возможностью регистрировать данные о первом изображении объекта, освещаемого непрерывным светом, излученным источником  
35 света, и объекта, освещенного окружающим светом. Кроме того, блок изображений выполнен с возможностью регистрировать данные о втором изображении того же самого объекта, освещенного окружающим светом, но не освещенного светом из источника света. Кроме того, фотокамера содержит блок обработки изображений,  
40 выполненный с возможностью создавать данные о разностном изображении путем вычитания данных о втором изображении из данных о первом изображении. Кроме того, фотокамера содержит блок настройки фотокамеры, выполненный с возможностью определять настройки фотокамеры на основании созданных данных о разностном изображении, причем эти определенные настройки фотокамеры должны  
45 использоваться при регистрации третьего изображения объекта с использованием импульсной вспышки света, излученной источником света, для освещения объекта.

Поскольку данные о разностном изображении созданы путем вычитания данных о втором изображении из данных о первом изображении, то установлено влияние  
50 отдельно самого источника света, которое является важной основой для определения настроек фотокамеры при использовании источника света в качестве импульсной вспышки света.

Преимущество настоящего изобретения состоит в том, что могут быть

зарегистрированы изображения лучшего качества.

Другое преимущество настоящего изобретения состоит в том, что может быть использован весь потенциал белого светодиода в качестве источника света.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

5 На чертеже Фиг.1 изображена блок-схема, иллюстрирующая фотокамеру.

На чертеже Фиг.2А показано изображение, зарегистрированное при использовании только лишь окружающего освещения.

10 На чертеже Фиг.2Б показано изображение того же самого объекта, что и на чертеже Фиг.2А, но зарегистрированное при том же самом окружающем освещении, как на Фиг.2А, плюс с непрерывной подсветкой из фотокамеры.

На чертежах Фиг.3А и Фиг.3Б показаны изображения, соответствующие изображениям, показанным на чертежах Фиг.2А и Фиг.2Б, но в условиях более яркого окружающего освещения.

15 На чертеже Фиг.4А показано разностное изображение, соответствующее изображениям из примера, показанного на Фиг.2.

На чертеже Фиг.4Б показано то же самое разностное изображение, что и на Фиг.4А, но с увеличенным контрастом.

20 На чертеже Фиг.5 показано изображение из чертежа Фиг.4, разделенное таким образом, что представлено в виде матрицы.

На чертеже Фиг.6А показано изображение, разделенное на зоны.

На чертеже Фиг.6Б показано изображение, на котором к изображению, разделенному на зоны, которое показано на Фиг.6А, применено пороговое значение.

25 На чертеже Фиг.7 изображена схема последовательности операций, на которой проиллюстрирован способ, выполняемый в фотокамере.

На чертеже Фиг.8 изображена блок-схема, иллюстрирующая портативное электронное устройство, содержащее фотокамеру.

30 На чертеже Фиг.9 изображена блок-схема, иллюстрирующая мобильный терминал, содержащий фотокамеру.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

35 На чертеже Фиг.1 изображена фотокамера 100, причем эта фотокамера 100 может входить в состав портативного электронного устройства, которым является, например, мобильный терминал. Фотокамера 100 содержит источник 110 света. Источник 110 света выполнен с возможностью излучать импульсные вспышки света, а также излучать непрерывный свет. В этом документе термин "непрерывный свет"  
40 определен как свет, излученный в течение более длительного промежутка времени, чем время, требуемое для того, чтобы сделать снимок, которое предпочтительно равно нескольким секундам, например 2 секундам. Режим подсветки непрерывным светом может быть использован для облегчения использования видеоискателя для помощи пользователю в его способности наведения фотокамеры на объект съемки. В  
45 этом режиме источник 110 света может быть включен, обычно, в течение нескольких секунд при относительно низкой мощности, поскольку в противном случае могут возникать проблемы, связанные с энергопотреблением и с рассеянием тепла. В альтернативном варианте источник 110 света может излучать короткий импульс света  
50 для измерительных задач, например, объединенных с функцией уменьшения эффекта "красных глаз" или совмещенных с непрерывной подсветкой для наведения на объект съемки, или только для самих этих задач. Целесообразной является подсветка непрерывным светом малой мощности для наведения на объект съемки, поскольку

более длительные продолжительности интегрирования и более высокие установленные коэффициенты усиления являются приемлемыми в режиме наведения на объект съемки, а не при регистрации неподвижного изображения с высокой разрешающей способностью. Свет, излученный из источника 110 света, изображен на Фиг.1 пунктирными линиями 120. В качестве альтернативного варианта осуществления фотокамера 100 может дополнительно содержать второй источник света. В этом альтернативном варианте источник 110 света выполнен с возможностью излучать импульсные вспышки света, а второй источник света выполнен с возможностью излучать непрерывный свет. Однако, в приведенном ниже описании настоящее изобретение описано и рассмотрено применительно к варианту его осуществления с одним источником 110 света. Источником 110 света и вторым источником света, когда это целесообразно, может являться светоизлучающий диод (светодиод) или любой иной подходящий источник света, например электрическая лампа.

Кроме того, фотокамера 100 содержит блок 130 захвата изображений, выполненный с возможностью регистрировать изображение объекта 140 в виде данных об изображении. Захват изображения показан на Фиг.1 пунктирными линиями 145.

На чертеже Фиг.2А показано изображение объекта, зарегистрированное при наличии только лишь окружающего освещения, а на чертеже Фиг.2Б показано изображение того же самого объекта, что и на чертеже Фиг.2А, но зарегистрированное при том же самом окружающем освещении, что и на Фиг.2А, плюс с непрерывной подсветкой, излученной источником 110 света, который в этом примере представляет собой светодиод, работающий в режиме малой мощности.

На чертежах Фиг.3А и Фиг.3Б показаны изображения, соответствующие изображениям, показанным на чертежах Фиг.2А и Фиг.2Б, но в условиях более яркого окружающего освещения. На чертеже Фиг.3А показано изображение объекта, зарегистрированное только лишь при более ярком окружающем освещении, а на чертеже Фиг.3Б показано изображение объекта, зарегистрированное при том же самом более ярком окружающем освещении плюс с непрерывной подсветкой, излученной источником света 110, который также в этом примере представляет собой светодиод, работающий в режиме малой мощности.

В примере, показанном на чертежах Фиг.2А и Фиг.2Б, окружающее освещение является очень слабым, тогда как в примере, показанном на чертежах Фиг.3А и Фиг.3Б, оно является относительно сильным. Это иллюстрирует сложность прогнозирования яркости объекта в случае использования подсветки непрерывным светом, излученным источником 110 света. На чертежах Фиг.2А и Фиг.2Б действие подсветки непрерывным светом, излученным источником 110 света, является сильным, тогда как на чертежах Фиг.3А и Фиг.3Б оно является очень слабым. Следует отметить, что на чертежах Фиг.2А и Фиг.2Б правая часть стены является весьма хорошо освещенной окружающим освещением, и дополнительная подсветка непрерывным светом, излученным источником 110 света, вносит лишь небольшую разницу.

Оба примера, показанные на чертежах Фиг.2 и Фиг.3, демонстрируют эффект подсветки непрерывным светом, излученным источником 110 света, используемым для наведения на объект съемки. Если снимок должен быть сделан с использованием импульсной вспышки света, излученной источником 110 света с намного более высокой мощностью, то должна быть определена яркость объекта съемки для настройки экспозиции. Следует учитывать, что не все части изображения будут

одинаково освещены источником 110 света, например, вследствие различного расстояния.

Подсветку непрерывным светом от источника света, имеющегося в фотокамере, обычно используют для освещения объекта съемки для наведения на него до того, как сделать снимок. Источник света, имеющийся в фотокамере, обычно используют в режиме работы на значительно меньшей мощности, чем ее потенциальный максимум (например, на уровне 10-20% от максимума). Источник света, имеющийся в фотокамере, используют в режиме работы малой мощности для экономии энергии, для предотвращения перегрева и для того, чтобы пощадить глаза фотографируемого человека.

Для регулировки настроек фотокамеры в фотокамере 100 более точным способом перед регистрацией изображения объекта 140 в том случае, когда должна использоваться импульсная вспышка света, необходимы сведения о том, как выглядело бы изображение, если бы источник 110 света излучал свет, но отсутствовало окружающее освещение. То есть необходимы сведения о действии света, излученного источником 110 света. Это необходимо потому, что относительный вклад света из источника 110 света в объект съемки является меньшим, если окружающее освещение является сильным по сравнению с тем случаем, когда окружающее освещение является слабым. Следовательно, создают разностное изображение, содержащее данные о разностном изображении.

Чтобы создать данные о разностном изображении блок 130 регистрации изображений регистрирует данные о первом изображении объекта 140 с использованием излученного света, который излучен источником 110 света. Излученным светом предпочтительно может являться непрерывный свет, и предпочтительно он может использоваться при малой мощности, например, в упомянутом выше режиме наведения на объект съемки. Соответственно, объект 140 освещается как окружающим освещением, так и светом, излученным из источника 110 света, имеющегося в фотокамере 100.

Затем блок 130 захвата изображений регистрирует данные о втором изображении того же самого объекта 140, но без использования какого-либо излученного света из источника 110 света. То есть в этом случае объект 140 освещается только окружающим освещением. Первое изображение и второе изображение могут быть зарегистрированы в любой очередности, поскольку эта очередность неважна для настоящего изобретения.

Кроме того, фотокамера 100 содержит блок 150 обработки изображений. Блок 150 обработки изображений создает данные о разностном изображении путем вычитания данных о втором изображении из данных о первом изображении, то есть путем вычитания второго изображения, освещенного окружающим освещением, из первого изображения, освещенного как окружающим освещением, так и непрерывным светом, излученным из фотокамеры 100. Таким образом, эти данные о разностном изображении отображают действие только лишь используемого излученного света.

На чертежах Фиг.4А и Фиг.4Б показано разностное изображение применительно к изображениям из описанного выше примера, показанного на чертеже Фиг.2, то есть изображение, показанное на Фиг.2А, вычтено из изображения, показанного на Фиг.2Б. На чертеже Фиг.4А показано разностное изображение из примера, показанного на чертеже Фиг.2, а на чертеже Фиг.4Б показано то же самое изображение, контраст которого увеличен для визуализации эффекта. Это разностное изображение, показанное на Фиг.4, представляет собой то, как выглядело бы

изображение, если бы окружающее освещение отсутствовало, а присутствовал бы только свет, излученный источником 110 света.

Кроме того, фотокамера 100 содержит блок 160 настройки фотокамеры, выполненный с возможностью определять для фотокамеры 100 параметры настройки экспозиции и другие настройки фотокамеры, такие как, например, время экспозиции, диафрагма, коэффициент усиления датчика изображения, настройки баланса белого и настройка светоизлучения источника 110 света. В таком случае блок 160 настройки фотокамеры определяет один или большее количество параметров настройки фотокамеры на основании созданных данных о разностном изображении. Определяемые параметры настройки фотокамеры должны использоваться при регистрации третьего изображения с использованием импульсной вспышки света, то есть изображения, которое пользователь фотокамеры 100 действительно желает зарегистрировать. Предпочтительно это определение выполняют по линейным данным об изображении. Исходные данные об изображении являются линейными, тогда как обработанные данные об изображении являются нелинейными, поскольку к данным применена кривая коэффициента контрастности.

Данные о разностном изображении могут быть использованы в качестве основания для выбора интересующих частей изображения при определении настроек экспозиции для фотокамеры 100. В качестве примера, данные о разностном изображении могут быть использованы для определения величины света, отраженного от объекта 140. Эта информация может быть использована при определении настройки экспозиции. Измененными настройками могут являться следующие: коэффициент усиления датчика, диафрагма, мощность источника 110 света, например мощность светодиода, или любой другой параметр настройки, который влияет на уровни яркости выходного изображения.

Когда при регистрации данных о первом изображении объекта 140 используют непрерывный свет, излученный источником 110 света, то соотношение между подсветкой непрерывным светом и импульсной вспышкой света является известным, поскольку это соотношение не изменяется. Это соотношение определяется величиной электрической мощности, поданной в источник 110 света, и, следовательно, оно может быть точно отрегулировано. Интенсивность отраженного света изменяется в силу обстоятельств (расстояния до объекта съемки, коэффициента отражения объекта съемки и т.д.). Таким образом, если может быть измерен отраженный свет от излученной непрерывной подсветки, то может быть определен отраженный свет от излученной импульсной подсветки.

Это определение может быть выполнено путем умножения данных о разностном изображении на отношение мощности излученного непрерывного света малой мощности к мощности излученной импульсной вспышки света большой мощности, и последующего добавления этого результата только к данным о втором изображении, то есть к данным об изображении при окружающем освещении. Это может быть выполнено, например, блоком 150 обработки изображений или любым другим подходящим блоком в фотокамере 100.

Свет, излученный источником 110 света, сильно влияет на объекты, расположенные на малом расстоянии, тогда как на объекты, расположенные на большом расстоянии, он почти не влияет. Следовательно, становится важным отрегулировать настройки экспозиции таким образом, чтобы добиться желательных уровней яркости в изображении на малых расстояниях, не учитывая при этом те части изображения, которые представляют собой далекие объекты.

Для облегчения определений разностное изображение может быть разделено на несколько зон, предпочтительно на небольшое количество зон, например, таким образом, что представлено в виде матрицы размерностью 6 на 4, состоящей из квадратов. На чертеже Фиг.5 показано то, как выглядит изображение из Фиг.4, если оно было разделено таким образом, что представлено в виде матрицы размерностью 6 на 4, состоящей из квадратов. Яркость каждого квадрата равна среднему значению величин яркости той части изображения, которую он отображает. Контраст изображения на Фиг.5 увеличен для лучшей видимости.

Данный способ может решить проблему прогнозирования не только яркости объекта, когда он освещен источником 110 света, работающим на полной мощности, но также и пространственного распределения отраженного света в конкретной ситуации. Для определения того, какие именно зоны следует использовать для оценки экспозиции, создают изображение интересующих зон. Второе изображение (то есть изображение окружающего освещения) разделяют на зоны тем же самым образом, как и разностное изображение. Изображение интересующих зон создают путем разделения разностного изображения, разделенного на зоны, посредством второго изображения, разделенного на зоны. При этой операции распознают зоны, на которые больше всего воздействует свет, излученный источником 110 света, поскольку это показывает соотношение между окружающим освещением и светом, излученным источником 110 света, а не просто разность. Эта операция может быть выполнена, например, блоком 150 обработки изображений или любым другим подходящим блоком в фотокамере 100. Изображение интересующих зон показывает те части объекта, на который будет больше всего воздействовать свет, излученный источником 110 света. Изображение интересующих зон показано на чертеже Фиг.6А, причем контраст этого изображения увеличен для лучшей видимости. Для принятия решения о том, какая из зон представляет интерес, к изображению интересующих зон применяют пороговое значение, при этом в качестве основания для определения настроек фотокамеры следует использовать те зоны данных о разностном изображении, в которых это пороговое значение превышено. На чертеже Фиг.6Б показано изображение, в котором к изображению интересующих зон из Фиг.6А применено пороговое значение для того, чтобы отсортировать интересующие зоны, на этом изображении белые зоны представляют собой интересующие зоны. Выяснение точных искомым значений в системах формирования изображений обычно включает в себя большой объем экспериментальных работ, поскольку оценку желательного результата производит человеческий глаз. Желательный результат зависит от оцененных художественных и субъективных качеств. Следовательно, для достижения желательного результата точное пороговое значение должно быть установлено экспериментальными способами. Однако можно отметить, что ожидаемые пороговые значения могут являться относительно низкими (например, обычно ниже 100 на шкале из 1024 единиц значений яркости изображения). Само собой разумеется, что данные из интересующих зон получают из разностного изображения и из изображения окружающего освещения, но только из тех зон, которые указаны как представляющие интерес (белые зоны на Фиг.6Б).

Цветовая температура источников белого света, например светодиодов, обычно является различной в широких пределах вследствие производственных сложностей. Если эта проблема не решена, то эти отклонения приводят к получению изображений с плохо отрегулированным балансом белого. Типичным способом решения этой проблемы в известном уровне техники является измерение и классификация

источников света по группам с аналогичными цветовыми характеристиками, что является трудоемким и дорогостоящим.

Предложенный в настоящем изобретении способ делает эту классификацию ненужной, обеспечивая при этом достижение еще более высокой точности настройки баланса белого, поскольку проблема изменений цветовой температуры отдельного источника света может быть решена путем сохранения цветовых характеристик отдельного источника 110 света в запоминающем устройстве 170, например в фотокамере 100, или если фотокамера входит в состав основного устройства, то запоминающее устройство может содержаться в основном устройстве, в состав которого входит фотокамера 100, например в портативном электронном устройстве или в мобильном терминале. Эти данные могут быть сохранены в запоминающем устройстве 170 в процессе калибровки при изготовлении фотокамеры 100, портативного электронного устройства или мобильного терминала. Эта калибровка улучшает качество изображений, зарегистрированных фотокамерой 100, и допускает большие допустимые отклонения цветовых характеристик источника 110 света, что, как описано выше, имеет следствием более низкую стоимость. Изображение интересующих зон может быть использовано в качестве основания для настройки баланса белого в фотокамере 100 таким образом, что настройка баланса белого основана только лишь на значениях тех интересующих зон, в которых превышено пороговое значение, совместно с сохраненными цветовыми характеристиками источника 110 света. Знание цветовой температуры источника света 110 имеет большое значение при выполнении автоматической настройки баланса белого. Поскольку вышеупомянутый способ предоставляет информацию о том, на какие именно части изображения оказывает наибольшее влияние окружающее освещение в сравнении с влиянием света, излученного источником 110 света, то он обеспечивает лучшую основу для установления хорошей цветопередачи по сравнению со способом, зависящим от среднего значения, взятого от всего изображения. Например, если вычисления, основанные на разностных изображениях и на изображениях интересующих зон, показывают, что свет, излученный источником 110 света, является доминирующим, то алгоритм настройки баланса белого может принять решение об использовании заданной настройки баланса белого на основании сохраненного значения цветовых характеристик отдельного источника 110 света.

Теперь будет приведено описание этапов данного способа, выполняемых в фотокамере 100 для определения настроек фотокамеры при использовании импульсной вспышки света, со ссылкой на схему последовательности операций, изображенную на Фиг.7. Фотокамера 110 может быть встроенной в портативное электронное устройство или в мобильный терминал. Способ содержит следующие этапы, на которых:

701. Регистрируют данные о первом изображении объекта 140 в тот момент, когда объект 140 освещен светом, излученным источником 110 света, и окружающим освещением. При регистрации первого изображения подсветка непрерывным светом, излученным источником 110 света, может являться непрерывной и может использоваться при малой мощности.

702. Регистрируют данные о втором изображении того же самого объекта 140 в тот момент, когда объект освещен окружающим освещением, но не освещен светом из источника 110 света.

703. Создают данные о разностном изображении путем вычитания данных о втором изображении из данных о первом изображении. Разностное изображение

может быть разделено на несколько зон, при этом яркость каждой зоны равна среднему значению величин яркости той части изображения, которую она отображает.

5 704. При этой операции разностное изображение может быть подвергнуто обработке, например, блоком 150 обработки изображений, перед определением каких-  
либо настроек фотокамеры. Данные о разностном изображении могут быть  
использованы, например, для определения количества света, отраженного от  
10 объекта 140. В этом случае данные о разностном изображении умножают на отношение мощности непрерывного света к мощности излученной импульсной  
вспышки света высокой мощности, а затем этот результат добавляют к данным, представляющим собой данные о втором изображении. В другом варианте  
15 осуществления изобретения второе изображение разделяют на несколько зон, причем яркость каждой зоны равна среднему значению величин яркости той части  
изображения, которую она отображает, и создают изображение интересующих зон  
путем разделения разностного изображения, разделенного на зоны, посредством  
20 второго изображения, разделенного на зоны. К изображению интересующих зон может быть применено пороговое значение, при этом в качестве основания для  
определения настроек фотокамеры должны быть использованы те зоны, которые  
содержат данные об изображении, превышающие пороговое значение.

705. Определяют настройки фотокамеры на основании созданных данных о  
разностном изображении, причем эти определяемые настройки фотокамеры должны  
использоваться при регистрации третьего изображения объекта с использованием  
25 излученной импульсной вспышки света для освещения объекта. Настройки  
фотокамеры могут представлять собой настройку времени экспозиции, диафрагмы,  
коэффициента усиления датчика изображения, баланса белого и/или света,  
излучаемого источником света.

В одном из вариантов осуществления изобретения цветовые характеристики  
30 источника света сохранены в запоминающем устройстве фотокамеры или любого  
основного устройства, в состав которого входит фотокамера, например портативного  
электронного устройства или мобильного терминала, а определяемым параметром  
настройки фотокамеры является баланс белого. В этом случае баланс белого  
определяют на основании значений интересующих зон, в которых превышено  
35 пороговое значение, совместно с сохраненными цветовыми характеристиками  
источника света.

Теперь будет приведено описание фотокамеры 100 с точки зрения различных частей  
и блоков в фотокамере 100, используемых для выполнения этапов способа  
40 определения настроек фотокамеры при использовании импульсной вспышки света,  
которые также показаны на чертеже Фиг.1.

Фотокамера 100 содержит источник 110 света, причем этот источник света  
выполнен с возможностью излучать свет для освещения объекта 140. Источник 110  
света выполнен с возможностью излучать импульсную вспышку света для освещения  
45 объекта 140, и может быть выполнен с возможностью излучать непрерывный свет для  
освещения объекта 140. Источником света может являться светодиод.

Кроме того, фотокамера содержит блок 130 захвата изображений, выполненный с  
возможностью регистрировать изображение объекта 140 в виде данных об  
50 изображении. Кроме того, блок 130 захвата изображений выполнен с возможностью  
регистрировать данные о первом изображении объекта 140, освещаемого светом,  
излученным источником 110 света, и объекта 140 освещаемого окружающим  
освещением. Источник света может быть выполнен с возможностью излучать

непрерывный свет, и при регистрации первого изображения он может использоваться в режиме работы на малой мощности. Кроме того, блок 130 захвата изображений выполнен с возможностью регистрировать данные о втором изображении того же самого объекта, освещаемого окружающим освещением, но не освещаемого светом из источника 110 света.

Кроме того, фотокамера 100 содержит блок 150 обработки изображений, выполненный с возможностью создавать данные о разностном изображении путем вычитания данных о втором изображении из данных о первом изображении. Кроме того, блок 150 обработки изображений может быть выполнен с возможностью умножать данные о разностном изображении на отношение мощности непрерывного света к мощности излученной импульсной вспышки света большой мощности, а затем добавлять этот результат к данным о втором изображении. В одном из вариантов осуществления изобретения блок 150 обработки изображений дополнительно выполнен с возможностью разделять разностное изображение на несколько зон, причем яркость каждой зоны равна среднему значению величин яркости той части изображения, которую она отображает. В другом варианте осуществления изобретения блок 150 обработки изображений выполнен с возможностью создавать четвертое изображение путем разделения разностного изображения посредством второго изображения, и создавать изображение интересующих зон путем разделения четвертого изображения на несколько зон. В этом варианте осуществления изобретения блок 150 обработки изображений дополнительно может быть выполнен с возможностью применять пороговое значение к изображению интересующих зон таким образом, что в качестве основания для определения настроек фотокамеры должны быть использованы те зоны, которые содержат данные об изображении, превышающие пороговое значение.

Кроме того, фотокамера 100 содержит блок 160 настройки фотокамеры, выполненный с возможностью определять настройки фотокамеры на основании созданных данных о разностном изображении. Эти определяемые настройки фотокамеры должны использоваться при регистрации третьего изображения объекта 140, с использованием излученной импульсной вспышки света для освещения объекта. Настройки фотокамеры могут представлять собой настройку времени экспозиции, диафрагмы, коэффициента усиления датчика изображения, баланса белого и/или света, излучаемого источником света. Кроме того, фотокамера 100 может содержать запоминающее устройство 170, выполненное с возможностью обеспечивать хранение цветовых характеристик источника 110 света. В этом случае параметром настройки фотокамеры, подлежащим определению, может являться баланс белого, и тогда блок настройки фотокамеры дополнительно может быть выполнен с возможностью определять баланс белого на основании значений интересующих зон, в которых превышено пороговое значение, совместно с сохраненными цветовыми характеристиками источника света.

Фотокамера 100 может быть встроенной в портативное электронное устройство 800, как показано на чертеже Фиг.8, или в мобильный терминал 900, как показано на чертеже Фиг.9.

Представленный механизм настройки фотокамеры может быть реализован посредством одного или большего количества процессоров, например процессора 180 в фотокамере 100, изображенной на Фиг.1, вместе с кодом компьютерной программы для реализации функций настоящего изобретения. Упомянутый выше код программы также может быть предоставлен в виде компьютерного программного продукта,

например в виде носителя информации, являющегося носителем кода компьютерной программы для реализации данного способа, когда она загружена в фотокамеру 100. Один из таких носителей информации может быть выполнен в виде постоянного запоминающего устройства на компакт-диске (CD-ROM). Однако возможно  
 5 использование и других носителей информации, например запоминающих устройств типа "карта памяти". Кроме того, код компьютерной программы может быть предоставлен просто в виде программного кода, находящегося в сервере, и может быть загружен в фотокамеру 100 из удаленного компьютера.

10 Следует подчеркнуть, что используемый в этом описании термин "содержит/содержащий" применен для указания наличия изложенных признаков, элементов, представляющих собой единое целое, этапов или компонентов, но не препятствует наличию или добавлению одного или большего количества других признаков, элементов, представляющих собой единое целое, этапов, компонентов или  
 15 их групп.

Настоящее изобретение не ограничено описанными выше предпочтительными вариантами его осуществления. Могут быть использованы различные альтернативные варианты, видоизменения и эквиваленты. Следовательно, вышеизложенные варианты  
 20 осуществления изобретения не следует истолковывать как ограничивающие объем патентных притязаний настоящего изобретения, который определяется прилагаемой формулой изобретения.

#### Формула изобретения

25 1. Выполняемый в фотокамере (100) способ определения настроек фотокамеры при использовании импульсной вспышки света, при этом фотокамера содержит источник (110) света, причем этот источник света выполнен с возможностью излучать свет для освещения объекта (140), при этом источник (110) света дополнительно  
 30 выполнен с возможностью излучать непрерывный свет малой мощности и излучать импульсную вспышку света, а объект дополнительно освещается окружающим освещением, содержащий этапы, на которых:

регистрируют (701) данные первого изображения объекта в тот момент, когда объект освещен светом, излученным источником света с использованием  
 35 непрерывного света малой мощности, и окружающим светом,

регистрируют (702) данные второго изображения того же самого объекта в тот момент, когда объект освещен окружающим светом, но не освещен светом из источника света,

40 создают (703) данные разностного изображения путем вычитания данных второго изображения из данных первого изображения,

умножают данные разностного изображения на отношение мощности непрерывного света малой мощности к мощности импульсной вспышки света, а затем этот результат добавляют к данным второго изображения для определения  
 45 количества света, отраженного от объекта; и

определяют (705) настройки фотокамеры на основании данных разностного изображения созданного представления и на основании умноженных данных второго изображения, причем определенные настройки фотокамеры должны использоваться  
 50 при регистрации третьего изображения объекта с использованием импульсной вспышки света, излученной источником света, для освещения объекта.

2. Способ по п.1, содержащий дополнительный этап, на котором:

разделяют разностное изображение на несколько зон, причем яркость каждой зоны

равна среднему значению величин яркости той части изображения, которую она отображает.

3. Способ по п.2, содержащий дополнительные этапы, на которых:

разделяют второе изображение на несколько зон, причем яркость каждой зоны равна среднему значению величин яркости той части изображения, которую она отображает, и

создают зоны интересующего изображения путем разделения разностного изображения, разделенного на зоны, на второе изображение, разделенное на зоны.

4. Способ по п.3, содержащий дополнительный этап, на котором:

к зонам интересующего изображения применяют пороговое значение таким образом, что в качестве основания для определения настроек фотокамеры должны быть использованы те зоны, которые содержат превышающие пороговое значение данные изображения.

5. Способ по п.4, в котором цветовые характеристики источника света сохраняют в запоминающем устройстве фотокамеры или любого хост-устройства фотокамеры, например, портативного электронного устройства или мобильного терминала, а параметром настройки фотокамеры, подлежащим определению, является баланс белого, причем способ содержит дополнительный этап, на котором:

определение баланса белого выполняют на основании значений тех интересующих зон, в которых превышено пороговое значение, совместно с сохраненными цветовыми характеристиками источника света.

6. Способ по п.1, в котором источник света представляет собой светоизлучающий диод (СИД).

7. Способ по п.1, в котором настройки фотокамеры представляют собой настройку времени экспозиции, диафрагмы, коэффициента усиления датчика изображения, баланса белого и/или излучаемого света источника света.

8. Способ по п.1, в котором фотокамера входит в состав портативного электронного устройства,

9. Способ по п.1, в котором фотокамера входит в состав мобильного терминала.

10. Считываемый компьютером носитель, хранящий исполняемый компьютером код, чтобы заставить средство обработки в компьютере, размещенном в фотокамере, выполнять этапы по п.1.

11. Фотокамера (100), содержащая источник (110) света, причем этот источник света выполнен с возможностью излучать свет для освещения объекта (140), причем источник (110) света дополнительно выполнен с возможностью излучать непрерывный свет малой мощности и излучать импульсную вспышку света, а фотокамера дополнительно содержит блок (130) захвата изображений, выполненный с возможностью регистрации изображения объекта в виде данных об изображении, при этом,

блок (130) захвата изображений выполнен с возможностью регистрировать данные первого изображения объекта, освещаемого светом, излученным источником света с использованием непрерывного света малой мощности, и объекта, освещаемого окружающим освещением,

блок (130) регистрации изображений дополнительно выполнен с возможностью регистрировать данные второго изображения того же самого объекта, освещаемого окружающим освещением, но не освещаемого светом из источника света,

фотокамера дополнительно содержит блок (150) обработки изображений, выполненный с возможностью создавать данные разностного изображения путем

вычитания данных второго изображения из данных первого изображения, причем этот блок (150) обработки изображений дополнительно выполнен с возможностью умножать данные разностного изображения на отношение мощности излученного непрерывного света малой мощности к мощности импульсной вспышки света, а затем

5 добавлять этот результат к данным второго изображения, фотокамера дополнительно содержит блок (160) настройки фотокамеры, выполненный с возможностью определять настройки фотокамеры на основании созданных данных разностного изображения и умноженных данных второго

10 изображения, причем указанные определенные настройки фотокамеры должны использоваться при регистрации третьего изображения объекта с использованием импульсной вспышки света, излученной источником света для освещения объекта.

12. Фотокамера по п.11, в которой блок обработки изображений дополнительно выполнен с возможностью разделять разностное изображение на несколько зон,

15 причем яркость каждой зоны равна среднему значению величин яркости той части изображения, которую она отображает.

13. Фотокамера по п.12, в которой блок обработки изображений дополнительно выполнен с возможностью разделять второе изображение на несколько зон, причем

20 яркость каждой зоны равна среднему значению величин яркости той части изображения, которую она отображает, и создавать изображение интересующих зон путем разделения разностного изображения, разделенного на зоны, на второе изображение, разделенное на зоны.

14. Фотокамера по п.11, в которой блок обработки изображений дополнительно

25 выполнен с возможностью применения порогового значения к изображению зон, представляющих интерес, таким образом, что в качестве основания для определения настроек фотокамеры должны быть использованы те зоны, которые содержат данные об изображении, превышающие пороговое значение.

15. Фотокамера по п.14, дополнительно содержащая запоминающее устройство,

30 выполненное с возможностью обеспечивать хранение цветовых характеристик источника света, и в которой параметром настройки фотокамеры, подлежащим определению, является баланс белого, при этом блок настройки фотокамеры дополнительно выполнен с возможностью определять баланс белого на основании

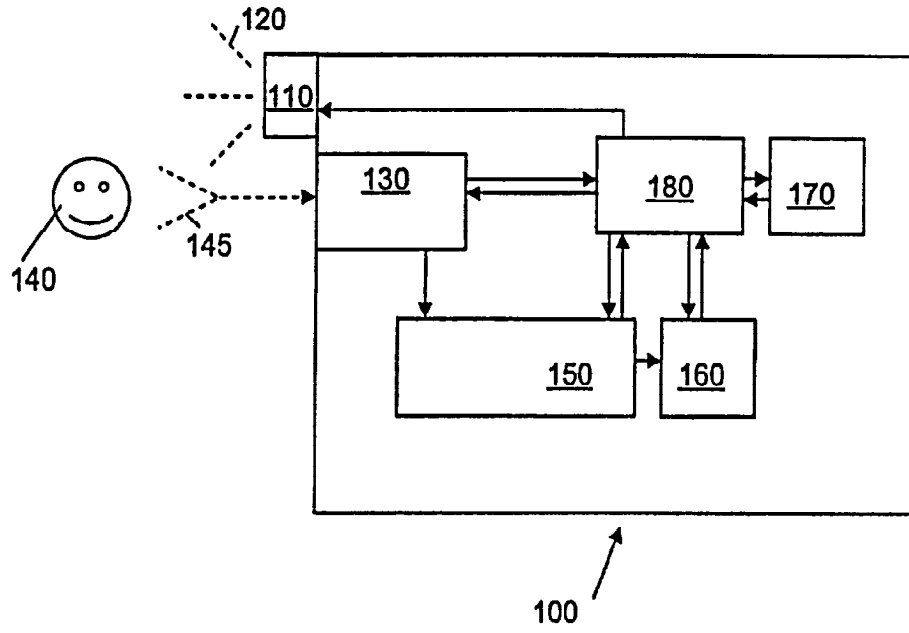
35 значений тех интересующих зон, в которых превышено пороговое значение, совместно с сохраненными цветовыми характеристиками источника света.

16. Фотокамера по п.11, в которой источник света представляет собой светоизлучающий диод (СИД).

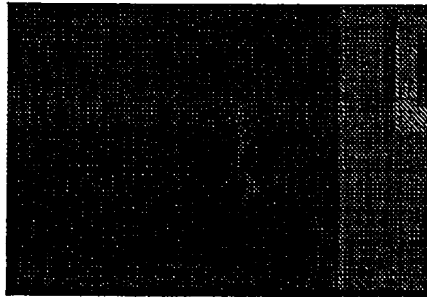
40 17. Фотокамера по п.11, в которой настройки фотокамеры представляют собой настройку времени экспозиции, диафрагмы, коэффициента усиления датчика изображения, баланса белого и/или света, излучаемого источником света.

18. Фотокамера по п.11, в которой фотокамера входит в состав портативного электронного устройства.

45 19. Фотокамера по п.11, в которой фотокамера входит в состав мобильного терминала.



ФИГ. 1



ФИГ. 2А



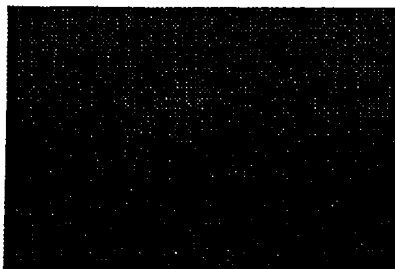
ФИГ. 2Б



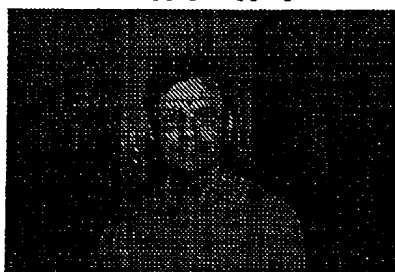
ФИГ. 3А



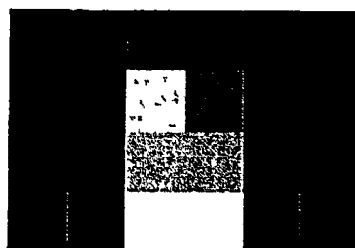
Фиг. 3Б



Фиг. 4А



Фиг. 4Б



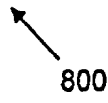
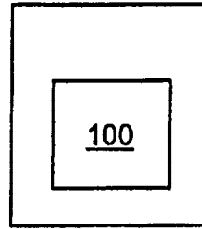
Фиг. 5



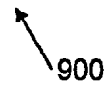
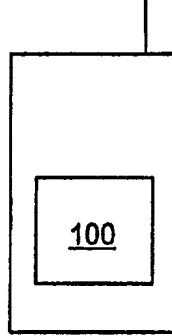
Фиг. 6А



ФИГ. 6Б



ФИГ. 8



ФИГ. 9