



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

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21), (22) Заявка: **2007137162/28**, **12.01.2006**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
12.01.2006(30) Конвенционный приоритет:
24.03.2005 IL 167637(43) Дата публикации заявки: **20.04.2009**(45) Опубликовано: **27.02.2010** Бюл. № 6(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **US 6583416 B1**, **24.06.2003**. **US 6515285**
B1,
04.02.2003. **RU 2218560 C2**, **10.12.2003**. **RU**
2121766 C1, **10.11.1998**.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: **09.10.2007**(86) Заявка РСТ:
IL 2006/000048 (**12.01.2006**)(87) Публикация РСТ:
WO 2006/100663 (**28.09.2006**)

Документ находится в Патентном отделе
ОКБ АСТРОН
140081, Московская область, г.Лыткарино,
ул.Парковая, д.1

RU 2 382 992 C2

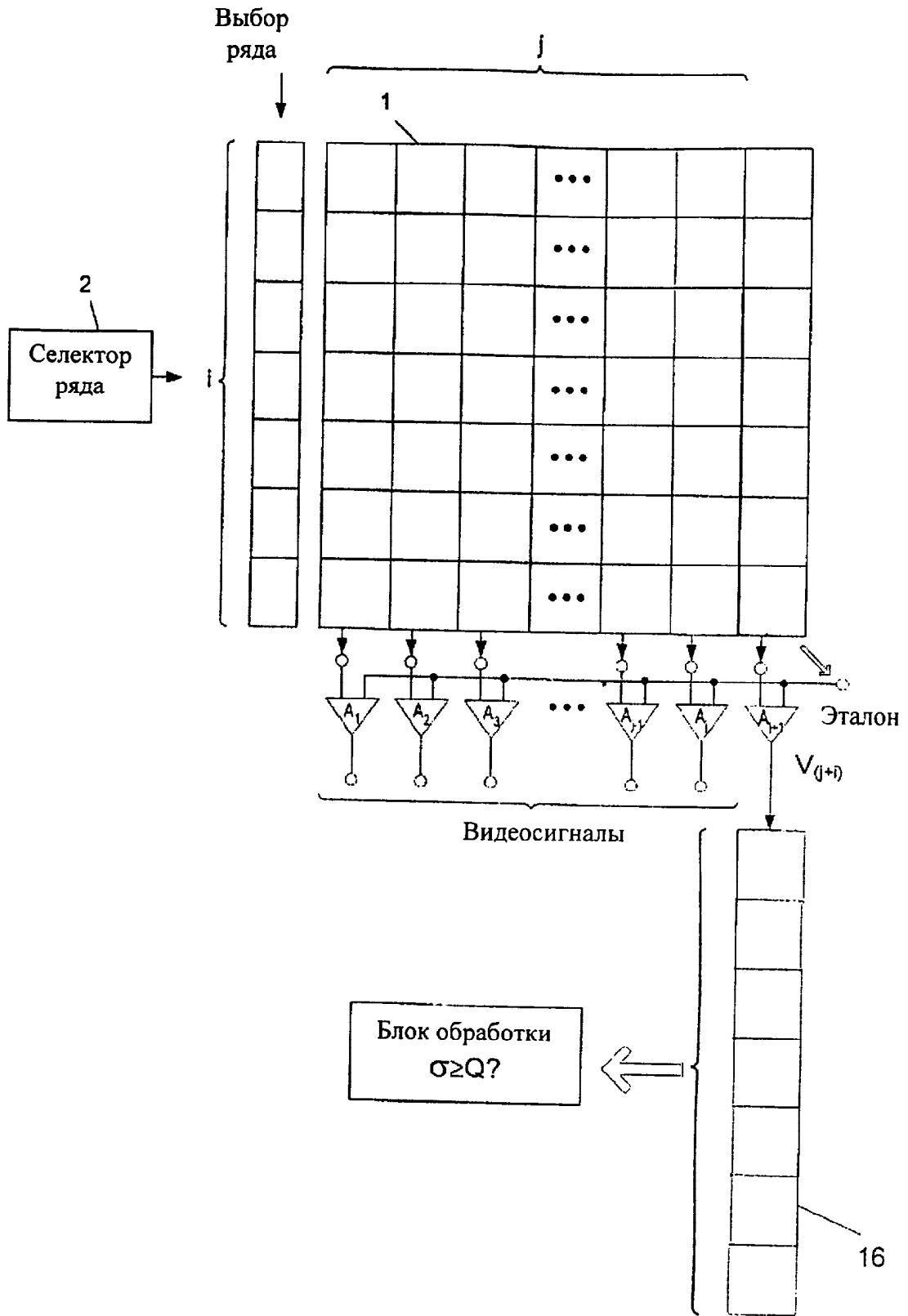
RU 2 382 992 C2

(54) СПОСОБ И СИСТЕМА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ НЕОДНОРОДНОСТИ ДЛЯ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ БОЛОМЕТРА

(57) Реферат:

Изобретение относится к измерительной технике. Система содержит: (а) матрицу из $i \times j$ пиксельных детекторов типа болометра для отслеживания излучения от объекта; (б) корпус, в котором расположена упомянутая матрица детекторов, причем упомянутый корпус имеет переднее окно, которое обеспечивает открытость чувствительных элементов всех $i \times j$ пиксельных детекторов для излучения, поступающего от объекта; (с) по меньшей мере, часть столбца $j+1$ закрытых детекторов, которые закрыты от объекта однородной эталонной поверхностью; (д)

схему считывания для считывания показаний излучения от объекта, отслеживаемого каждым из $i \times j$ детекторов матрицы, и для считывания указания о неоднородности, отслеживаемого упомянутыми детекторами в столбце ($j+1$), (е) регистр для регистрации значений излучения, считанных со всех детекторов столбца ($j+1$); (ф) блок обработки для определения стандартного отклонения всех значений в упомянутом регистре и для сравнения их с заданным пределом Q , причем стандартное отклонение выше Q является указанием о неоднородности выше разрешенного уровня. Технический результат - уменьшение частоты калибровки. 2



Фиг. 4

RU 2382992 C2

RU 2382992 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21), (22) Application: **2007137162/28, 12.01.2006**(24) Effective date for property rights:
12.01.2006(30) Priority:
24.03.2005 IL 167637(43) Application published: **20.04.2009**(45) Date of publication: **27.02.2010 Bull. 6**(85) Commencement of national phase: **09.10.2007**(86) PCT application:
IL 2006/000048 (12.01.2006)(87) PCT publication:
WO 2006/100663 (28.09.2006)

Документ находится в Патентном отделе

ОКБ АСТРОН140081, Московская область, г.Лыткарино,
ул.Парковая, д.1**(54) METHOD AND SYSTEM FOR DETECTION OF HETEROGENEITY LEVEL FOR SYSTEMS BASED ON BOLOMETRE**

(57) Abstract:

FIELD: measurement equipment.

SUBSTANCE: system comprises: (a) matrix of ixj pixel detectors of bolometre type for tracking of object radiation; (b) body, in which mentioned matrix of detectors is located, besides mentioned body has front window, which provides for openness of sensitive elements of all ixj pixel detectors for radiation, coming from object; (c) at least part of column j+1 of closed detectors, which are closed from object with a homogeneous reference surface; (d) circuit of reading for reading of object

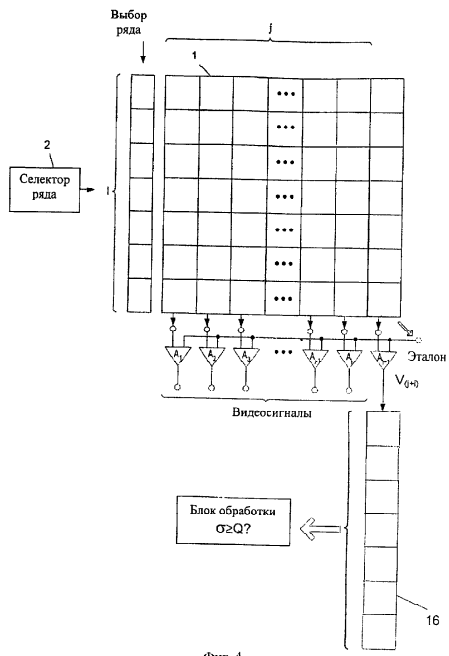
radiation parametres tracked by each of ixj matrix detectors, and for reading of heterogeneity indication tracked by mentioned detectors in column (j+1); (e) register for registration of radiation values read from all detectors of column (j+1); and (f) unit of processing for detection of standard deviation of all values in specified register and for their comparison to specified limit Q, besides standard deviation over Q is an indication of heterogeneity level that exceeds permissible value.

EFFECT: reduced frequency of calibration.

8 cl, 4 dwg

RU 2 382 992 C2

RU 2 382 992 C2



Фиг. 4

Область техники

Изобретение относится к неохлаждаемым матрицам видеопреобразователей типа болометра, используемым для отслеживания ИК-излучения. Более конкретно, настоящее изобретение относится к способу и системе для измерения ухудшения однородности отслеживания света различными детекторами матрицы видеопреобразователя и для предоставления указаний, когда необходимо принять особые меры для выполнения повторной калибровки из-за неоднородности.

Уровень техники

Болометры широко используются для измерения светового излучения низкого уровня, обычно в ИК-диапазоне. В самых общих случаях болометры имеют форму матрицы видеопреобразователя (МВП), где матрица содержит некоторое множество отдельных чувствительных элементов (также именуемых ниже "пиксели" или "пиксельные детекторы"). Существенным преимуществом датчиков типа болометра является их небольшая масса и пониженное потребление электроэнергии, в частности из-за того, что им не требуется криогенное охлаждение. Кроме того, они обычно намного дешевле, чем охлаждаемые матрицы видеопреобразователей. Однако обычная чувствительность датчиков типа болометра значительно ниже, чем датчиков охлаждаемого типа. Более того, поскольку датчики типа болометра очень чувствительны к изменениям температуры, им необходимы специальные средства для стабилизации температуры подложки матрицы и для компенсации таких изменений температуры для каждого отдельного детектора. Необходимо отметить, что корпус, в котором расположена МВП, вносит приблизительно 80% ИК-потока. Таким образом, контроль температуры корпуса или его излучения имеет крайне важное значение.

Ванадийоксидные (вокс) резисторы широко используются в типичных болометрах, поскольку вокс-резистор имеет относительно большой ТКС (температурный коэффициент сопротивления) и низкий вклад $1/f$.

Обычно МВП типа болометра используются для детектирования излучения с разрешением порядка 50 миллиградусов К температуры объекта. Изменения температуры в болометре из-за изменений теплоты в объекте составляют порядка 0,01-0,1 миллиградусов К. Необходимо отметить, что для доведения болометрического детектора до его рабочей точки необходимо нагревать активный резистор (т.е. резистор, открытый объекту) детектора температурой порядка 4°. Указанная необходимость обеспечения чувствительности и разрешения в диапазоне по меньшей мере на 40 порядков меньше нагрева активного резистора болометра обычно вынуждает использовать дифференциальное измерение. Наиболее широко распространенной и простой схемой, которая применяет дифференциальное измерение, является мост Уитстона, и детектор, который содержит мост Уитстона, действительно широко используется в МВП типа болометра.

Однако даже если используется мост Уитстона, который выполняет дифференциальное измерение, неохлаждаемые МВП типа болометра, известные из уровня техники, все еще остаются очень чувствительными к изменениям в температуре окружающей среды, и требуется специальная компенсационная схема для компенсации МВП на пиксельном уровне. Более конкретно, специальная схема требуется для компенсации неоднородности резисторов (т.е. для компенсации различных значений смещения и коэффициента усиления) и для дальнейшей компенсации неравномерного влияния изменения температуры окружающей среды на каждый детектор. Упомянутая последней неравномерность возникает из-за того, что каждый детектор имеет различное относительное местоположение по отношению к стенкам корпуса.

Для того чтобы учесть неоднородность пиксельных детекторов МВП, изготовители или пользователи известных МВП типа болометра обычно сами выполняют предварительные измерения, определяя коэффициент усиления и смещение каждого пиксельного детектора. Такие измерения выполняются при постоянных заданных температурах окружающей среды (корпуса) и подложки. Результаты измерений представляются в двух матрицах (или справочных таблицах) - матрице неоднородности усиления и матрице неоднородности смещения. Более конкретно, путем использования двух упомянутых матриц коэффициент усиления и смещение каждого пиксельного детектора регулируют во время фактического использования МВП. Необходимо отметить, что матрица смещения также периодически обновляется (например, каждые 2-3 минуты), в то время когда однородное изображение подается в МВП. Однородное изображение обычно подается посредством затвора, который закрывается и закрывает МВП от излучения объекта. Или же, в некоторых случаях, известных из уровня техники, оптика перед МВП выводится в состояние "полностью расфокусирована", в результате чего в МВП подается в сущности однородное изображение. Во время указанных периодов закрытого затвора (или периодов состояния "расфокусировки") МВП, конечно, использовать нельзя. В течение этих периодов обновляется матрица смещения. Эту процедуру калибровки обычно называют коррекцией неоднородности (Non-Uniformity Correction). Необходимо отметить, что каждая процедура калибровки, которая происходит, например, каждые 2-3 минуты, занимает несколько секунд.

В настоящей заявке при упоминании "закрытия затвора" понимается, что это означает любое действие, которое обеспечивает подачу однородного изображения в МВП путем закрытия затвора или путем выполнения расфокусировки и т.д.

Как было сказано, необходимость повторной калибровки смещения каждого детектора МВП после закрытия затвора прекращает активное использование МВП на время упомянутой процедуры повторной калибровки. Это потерянное время, которое отведено для повторной калибровки, может быть критическим. Однако то, что в известном уровне техники отсутствуют средства для определения уровня ухудшения неоднородности, а также для предотвращения работы с чрезмерно высоким ухудшением неоднородности, вынуждает пользователей применять относительно высокую и постоянную частоту калибровки (как сказано, например, каждые 2-3 минуты). Во многих случаях это чрезмерно высокая частота, которая используется только для целей предосторожности.

Поэтому одной целью настоящего изобретения является создание устройства, которое позволит значительно уменьшить частоту калибровки (которая происходит после закрытия затвора), этим значительно увеличив время фактической работы МВП.

Еще одной целью настоящего изобретения является создание устройства, которое позволит выполнять калибровку неоднородности только тогда, когда она действительно необходима.

Еще одной целью настоящего изобретения является обеспечение указания уровня неоднородности матрицы во время фактической работы матрицы и в реальном времени.

Еще одной целью настоящего изобретения является создание такого устройства, которое было бы легко изготавливать.

Другие цели и преимущества настоящего изобретения станут очевидны из нижеследующего описания.

Краткое описание изобретения

Настоящее изобретение относится к системе матрицы видеопреобразователя типа болометра, которая имеет средство для определения уровня неоднородности, которое содержит: (а) матрицу из $i \times j$ пиксельных детекторов типа болометра для отслеживания излучения объектов; (b) корпус, в котором расположена упомянутая матрица детекторов, причем корпус имеет переднее окно, которое обеспечивает открытость чувствительного элемента каждого из $i \times j$ пиксельных детекторов для излучения, поступающего от объектов; (с) по меньшей мере часть столбца $j+1$ закрытых детекторов, которые закрыты от объектов однородной эталонной поверхностью; (d) схему считывания для считывания показаний излучения объектов, отслеживаемых каждым из $i \times j$ детекторов матрицы, и для считывания показания неоднородности, отслеживаемого упомянутыми детекторами в столбце $(j+1)$; (е) регистр для регистрации значений излучения, считанных со всех детекторов в столбце $(j+1)$; (f) блок обработки для определения стандартного отклонения a всех значений в упомянутом регистре и для сравнения их с заданным пределом Q , причем стандартное отклонение выше Q является указанием на неоднородность выше разрешенного уровня.

Предпочтительно, система матрицы видеопреобразователя, кроме того, содержит механизм подачи однородного изображения во все детекторы МВП и схему калибровки для калибровки смещения всех детекторов МВП, причем упомянутые механизм и схема задействуются, когда наблюдается упомянутое указание неоднородности выше упомянутого заданного предела Q .

Предпочтительно, упомянутой однородной эталонной поверхностью является перегородка, выступающая из корпуса.

Предпочтительно, все детекторы матрицы видеопреобразователя, включая детекторы в столбце $(j+1)$, выполняют дифференциальное измерение излучения.

Предпочтительно, каждый из детекторов имеет структуру типа моста Уитстона.

Предпочтительно, каждый из $i \times j$ детекторов типа моста Уитстона и каждый из детекторов в столбце $(j+1)$ имеет два следующих плеча: (а) первое плечо, содержащее первый резистор R_m , который термозамкнут на подложку матрицы и является общим для всех декодеров матрицы, и второй резистор R_r , общий для всех декодеров в одном из рядов i , который закрыт по меньшей мере одной упомянутой эталонной поверхностью; (b) второе плечо, содержащее третий резистор R_s , который термозамкнут на упомянутую опорную подложку и является общим для всех декодеров в каждом из столбцов j , и четвертый резистор R_p , который уникален для каждого декодера и открыт для объектов.

Предпочтительно, схема считывания содержит селектор рядов для выбора в каждый момент времени ряда матрицы и усилители столбца $j+1$ для соответственного приема и усиления отслеживаемого излучения каждым из декодеров в выбранном ряду.

Настоящее изобретение также относится к способу определения уровня неоднородности в матрице видеопреобразователя типа болометра, содержащему этапы: (а) создания матрицы видеопреобразователя из $i \times j$ детекторов типа болометра, которые все открыты для объектов; (b) создания по меньшей мере части дополнительного столбца $(j+1)$ детекторов типа болометра, которые в столбце $(j+1)$ все закрыты от объектов однородной поверхностью; (с) установления предела Q , неоднородности, относящегося к неоднородности характеристик декодеров; (d) последовательного порядного считывания значений, отслеживаемых детекторами $i \times j$ МВП и отслеживаемых детекторами в столбце $(j+1)$; (е) регистрации в регистре столбца показаний, которые отслеживаются декодером столбца $j+1$; (f) вычисления

стандартного отклонения всех значений в упомянутом регистре столбца и сравнения этого стандартного отклонения с пределом Q ; (g) если будет определено, что упомянутое стандартное отклонение ниже Q , продолжения нормальной эксплуатации МВП; и (h) если, однако, будет определено, что стандартное отклонение выше Q , прекращение эксплуатации МВП и выполнения калибровки неоднородности декодеров МВП.

Краткое описание чертежей

На чертежах:

- на Фиг.1 показана общая структура типичной МВП типа болометра, известной из уровня техники;

- на Фиг.2 показана общая структура одного из $i \times j$ пиксельных детекторов МВП показанной на Фиг.1;

- на Фиг.3 показана общая механическая структура МВП типа болометра и ее корпус согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения;

- на Фиг.4 показана общая структура МВП согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения.

Подробное описание лучших вариантов осуществления изобретения

Общая структура типичной МВП 1 типа болометра показана на Фиг.1. МВП 1 имеет i рядов и j столбцов, поэтому содержит $i \times j$ пиксельных детекторов типа болометра. Считывание показания МВП осуществляется путем выбора полного ряда пиксельных детекторов с помощью селектора рядов 2. После выбора ряда все детекторы в выбранном ряду отслеживаются одновременно, и показания всех пиксельных детекторов в выбранном ряду подаются на входы усилителей A_i-A_j соответствующего столбца j . Как будет сказано ниже, после выбора ряда эталонный сигнал является общим для всех усилителей столбца.

На Фиг.2 показана общая структура одного из упомянутых $i \times j$ пиксельных детекторов МВП, показанной на Фиг.1, согласно одному варианту осуществления, известному из уровня техники. Как показано, все резисторы детектора расположены в форме моста Уитстона, который выполняет дифференциальное измерение. Резистор R_p

является "активным" резистором, особым для каждого пиксельного детектора. Все резисторы R_p термоизолированы и открыты для объектов. Резистор R_g является резистором, который является общим для всех пиксельных детекторов каждого ряда и который называется ниже "закрытым" резистором, поскольку он полностью закрыт от объектов. Резистор R_m является одним резистором, общим для всех пиксельных детекторов МВП, причем упомянутый резистор R_m термозамкнут на подложку МВП.

На каждый столбец приходится один резистор R_c , который является общим для всех пиксельных детекторов этого столбца и который также термозамкнут на подложку.

Поэтому в типовой МВП, показанной на Фиг.1, есть $i \times j$ резисторов R_p , j резисторов R_c , i резисторов R_g и один резистор R_m . Все резисторы предпочтительно ванадийоксидного типа и должны предпочтительно иметь максимально идентичные свойства, более конкретно максимально идентичное сопротивление, один и тот же тепловой коэффициент сопротивления (ТКС) и одни и те же тепловую емкость и тепловое сопротивление. Необходимо отметить, что один или несколько резисторов R_p , R_c , R_g и R_m могут быть выполнены из нескольких резисторов, соединенных параллельно. После выбора пикселя дифференциальное показание передается в соответствующий усилитель A_i-A_j столбца

Необходимо также отметить, что хотя все активные резисторы R_p облучаются постоянно, показание выводится из одного ряда за один раз с использованием одного

усилителя на столбец. "Закрытый" резистор R_g используется для компенсации динамических характеристик активного резистора R_p . Поэтому он расположен в термоизолированной ячейке, которая закрыта от излучения объекта. Упомянутый резистор R_g подсоединяется электрически только во время считывания конкретного ряда. Другие резисторы R_c и R_m подсоединяются во время считывания каждого ряда. Эти резисторы термозамкнуты на подложку для того, чтобы предотвратить их повреждение из-за чрезмерного "нагрева". Таким образом, когда активен каждый конкретный мост, образуются в сущности два почти идентичных плеча тока, в которых токи I_1 и I_2 вызывают дифференциальное напряжение V_o , которое является функцией излучения объекта, подаваемого на резистор R_p .

На Фиг.3 показана структура типичной МВП 1. Для краткости описания МВП была уменьшена до размера 2×2 пиксельных детектора. Сигналы выбора ряда, генерируемые селектором 2 ряда (Фиг.1), позволяют выбирать ряды в последовательном порядке. После выбора ряда напряжение на резисторе R_m , который является одним резистором, общим для всех пиксельных детекторов МВП, одновременно подается на первый из двух входов усилителя каждого столбца в качестве эталонного сигнала. Напряжение на каждом соответствующем резисторе R_p в выбранном ряду подается на второй вход соответствующего усилителя. Можно легко понять, что структура является структурой моста Уитстона и поэтому измерение излучения в каждом детекторе дифференциальное. Различные резисторы R_c и R_g дополняют мосты.

Как сказано, для того чтобы учесть неоднородность различных пиксельных детекторов МВП, изготовители или пользователи известных МВП типа болометра обычно сами выполняют предварительные измерения для определения кривой коэффициента усиления и смещения каждого пиксельного детектора. Измерения выполняются с поддержанием температуры окружающей среды (корпуса) и температуры подложки постоянными на некотором заданном уровне. Результаты измерений представляются в двух матрицах (или справочных таблицах) - матрице неоднородности коэффициента усиления и матрице неоднородности смещения. Более конкретно, во время фактического использования МВП каждый пиксельный детектор МВП регулируется с использованием данных двух упомянутых матриц. Необходимо отметить, что матрица смещения обновляется периодически (например, через каждые 2-3 минуты) в те моменты времени, когда затвор закрыт, и закрывает МВП от излучения объекта. Конечно, МВП нельзя использовать в то время, когда затвор закрыт и выполняется обновление. Эту процедура коррекции обычно называют коррекцией неоднородности.

Как сказано выше, согласно уровню техники периодически закрывают затвор или подают в МВП однородное изображение для обновления матрицы смещения. Обновление упомянутой матрицы нарушает фактическую работу МВП, поскольку обновление упомянутой матрицы смещения не может быть выполнено во время фактического использования МВП. Как будет сказано ниже, настоящее изобретение предлагает структуру, которая позволяет определять, когда обновление матрицы смещения действительно необходимо, поэтому закрытие затвора будет осуществляться только тогда, когда это требуется. Более конкретно, как будет сказано ниже, во время фактического использования МВП настоящее изобретение определяет уровень неоднородности детекторов матрицы и только тогда, когда этот уровень выше заданного значения неоднородности, выполняется процедура калибровки, включающая закрытие затвора.

На Фиг.4 показана общая структура МВП согласно настоящему изобретению. Как показано, МВП настоящего изобретения содержит дополнительный столбец датчиков, указанный как столбец $j+1$. Каждый пиксельный детектор в упомянутом
 5 дополнительном столбце имеет в сущности такую же структуру, как и другие детекторы МВП. Однако резистор $R_p(j+1)$ во всех детекторах столбца $(j+1)$ закрыт от объектов эталонной однородной поверхностью. Термин "однородный" используется в настоящем документе для обозначения состояния, в котором поверхность имеет
 10 одинаковую температуру и коэффициент излучения (т.е. такое же излучение) на всей поверхности. Поэтому все детекторы столбца $(j+1)$ всегда "видят" только однородную поверхность и полностью закрыты от объектов. Другими словами, все эти "закрытые" детекторы столбца $(j+1)$ видят однородное изображение, в сущности такое же однородное изображение, которое все детекторы МВП видят при закрытии затвора в известном уровне техники. Показание каждого детектора в столбце $(j+1)$ считывается
 15 одновременно с данными других детекторов $1-j$ в выбранном ряду. Отдельные показания из полного столбца $j+1$ затем накапливаются в регистре 16, имеющем до i ячеек. После заполнения регистра стандартное отклонение σ всех значений в регистре вычисляется и сравнивается с заданным пределом Q отклонения. Стандартное отклонение выше этого предела считается указанием неоднородности, требующим
 20 калибровки смещения.

Необходимо отметить, что закрытые декодеры столбца $(j+1)$ калибруются по их коэффициенту усиления и смещению в таком же порядке, как и все остальные $i \times j$ детекторы объектов в матрице. Более конкретно, они калибруются в любой момент
 25 времени, когда закрыт затвор. Конечно, считывание всех детекторов в столбце $(j+1)$ занимает период полного кадра. Как сказано, в конце считывания каждого кадра показания всех детекторов столбца $(j+1)$ усредняются, давая среднее значение m . Кроме того, вычисляется стандартное отклонение показаний детекторов. Если
 30 определено, что стандартное отклонение превышает некоторое заданное предельное значение, делается вывод, что необходимо выполнить процедуру коррекции неоднородности. Поэтому, согласно настоящему изобретению, только когда стандартное отклонение показаний столбца $j+1$ превышает упомянутое заданное значение Q , выполняется калибровка, включающая закрытие затвора (или подачи
 35 однородного изображения).

Более конкретно, при каждом кадре проверяется следующее выражение:

$$\sqrt{(d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + \dots + d_i^2)} \geq Q, \quad (1)$$

где d_i - отклонение конкретного показания детектора i (столбца $j+1$) от среднего
 40 значения m показаний всех детекторов столбца $(j+1)$;

Q - заданное предельное значение.

Если выполнено условие выражения (1), осуществляется процедура калибровки.

Необходимо отметить, что согласно настоящему изобретению эталонная
 45 поверхность предпочтительно выступает из корпуса и закрывает все резисторы $R_p(j+1)$. Также необходимо отметить, что может использоваться больше одной эталонной поверхности, если температура и коэффициент излучения таких поверхностей одинаковы.

На Фиг.3 показана общая механическая структура МВП типа болометра и ее
 50 корпуса согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения, в котором эталонной поверхностью является перегородка 14, которая выступает из корпуса. Наружные стенки 12 корпуса выполнены из теплопроводящего материала и

служат в качестве теплоотвода для подложки и для термозамкнутых резисторов R_m и R_c (не показаны на Фиг.3). Подложка МВП обозначена числом 13 и содержит по меньшей мере множество ($i \times j$) активных пиксельных резисторов R_p и множество "закрытых" резисторов R_g . Прозрачное окно 15 предусмотрено над МВП для того, чтобы позволить излучению от объекта падать на активные резисторы R_p . Некоторое количество i закрытых резисторов R_g распределено рядом с активными резисторами R_p и закрыто от объекта посредством перегородок 14, которые термически соединены со стенками 12 корпуса. Как показано, резисторы $R_p(j+1)$ также закрыты той же перегородкой 14.

Как было сказано, настоящее изобретение обеспечивает предоставление указания относительно того, когда необходима калибровка смещения (с закрытием затвора). Поэтому, хотя в известном уровне техники калибровка осуществляется произвольно через каждый заданный период времени, согласно настоящему изобретению калибровка, включая указание неоднородности, осуществляется только тогда, когда она требуется. Поэтому настоящее изобретение поможет устранить выполнение ненужных калибровок и очевидно может продлевать интервал времени между калибровками.

Хотя в качестве иллюстрации были описаны некоторые варианты осуществления настоящего изобретения, очевидно, что изобретение может быть осуществлено на практике с многими модификациями, изменениями и переделками, а также с использованием многочисленных эквивалентов или альтернативных решений, которые будут понятны специалистам в данной области техники, без отхода от смысла изобретения или выхода за пределы объема формулы изобретения.

Формула изобретения

1. Система матрицы видеопреобразователя типа болометра, имеющая средство для определения уровня неоднородности, которая содержит:

- a) матрицу из $i \times j$ пиксельных детекторов типа болометра для отслеживания излучения от объекта;
- b) корпус, в котором расположена упомянутая матрица детекторов, причем упомянутый корпус имеет переднее окно, которое обеспечивает открытость чувствительных элементов всех $i \times j$ пиксельных детекторов для излучения, поступающего от объекта;
- c) по меньшей мере, часть столбца $j+1$ закрытых детекторов, которые закрыты от объекта однородной эталонной поверхностью;
- d) схему считывания для считывания показаний излучения от объекта, отслеживаемого каждым из $i \times j$ детекторов матрицы, и для считывания указания о неоднородности, отслеживаемого упомянутыми детекторами в столбце ($j+1$); и
- e) регистр для регистрации значений излучения, считанных со всех детекторов столбца ($j+1$); и
- f) блок обработки для определения стандартного отклонения α всех значений в упомянутом регистре и для сравнения их с заданным пределом Q , причем стандартное отклонение выше Q является указанием о неоднородности выше разрешенного уровня.

2. Система матрицы видеопреобразователя по п.1, кроме того, содержащая механизм для подачи однородного изображения во все детекторы матрицы видеопреобразователя (МВП) и калибровочную схему для калибровки смещения всех детекторов МВП, причем упомянутые механизм и схема активируются, когда наблюдается указание о неоднородности выше упомянутого заданного предела Q .

3. Система матрицы видеопреобразователя по п.1, отличающаяся тем, что упомянутой однородной эталонной поверхностью является перегородка, выступающая из корпуса.

5 4. Система матрицы видеопреобразователя по п.1, отличающаяся тем, что все детекторы матрицы видеопреобразователя, включая детекторы в столбце $(j+1)$, выполняют дифференциальное измерение излучения.

5. Система матрицы видеопреобразователя по п.4, отличающаяся тем, что каждый из детекторов имеет структуру типа моста Уитстона.

10 6. Система матрицы видеопреобразователя по п.5, отличающаяся тем, что каждый из ixj детекторов типа моста Уитстона и каждый из детекторов столбца $(j+1)$ имеет два следующих плеча:

15 а) первое плечо, содержащее первый резистор R_m , который термозамкнут на подложку матрицы и является общим для всех детекторов матрицы, и второй резистор R_r , общий для всех детекторов в одном из рядов i , который закрыт, по меньшей мере, одной упомянутой эталонной поверхностью; и

20 б) второе плечо, содержащее третий резистор R_c , который термозамкнут на упомянутую опорную подложку и является общим для всех детекторов в каждом из столбцов j , и четвертый резистор R_p , который уникален для каждого детектора и открыт для объектов.

25 7. Система матрицы видеопреобразователя по п.1, отличающаяся тем, что схема считывания содержит селектор ряда для выбора в каждый отдельный момент времени ряда матрицы и усилители $j+1$ столбцов для соответствующего приема и усиления отслеженного излучения каждым из детекторов в выбранном ряду.

8. Способ определения уровня неоднородности для матрицы видеопреобразователя типа болометра, содержащий этапы:

30 а) получения матрицы видеопреобразователя из ixj детекторов типа болометра, которые все открыты для объектов;

б) получения, по меньшей мере, части дополнительного столбца $(j+1)$ детекторов типа болометра, причем все упомянутые детекторы столбца $(j+1)$ закрыты от объектов посредством однородной поверхности;

35 в) определения предела Q неоднородности, относящегося к неоднородности характеристик детекторов;

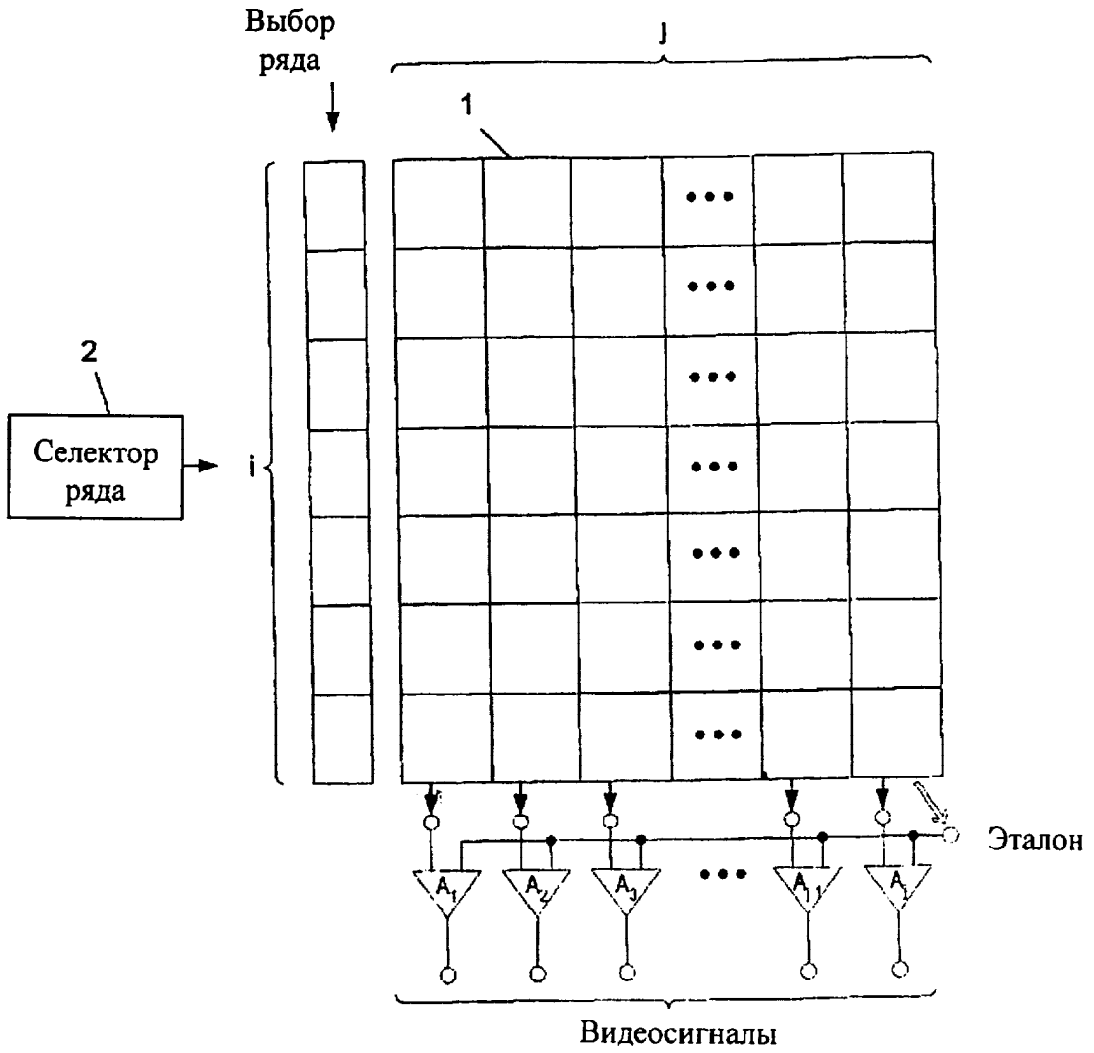
д) последовательного порядного считывания значений, полученных ixj детекторами МВП и полученных детекторами столбца $(j+1)$;

40 е) регистрации в регистре столбца показаний, которые получены детектором столбца $j+1$;

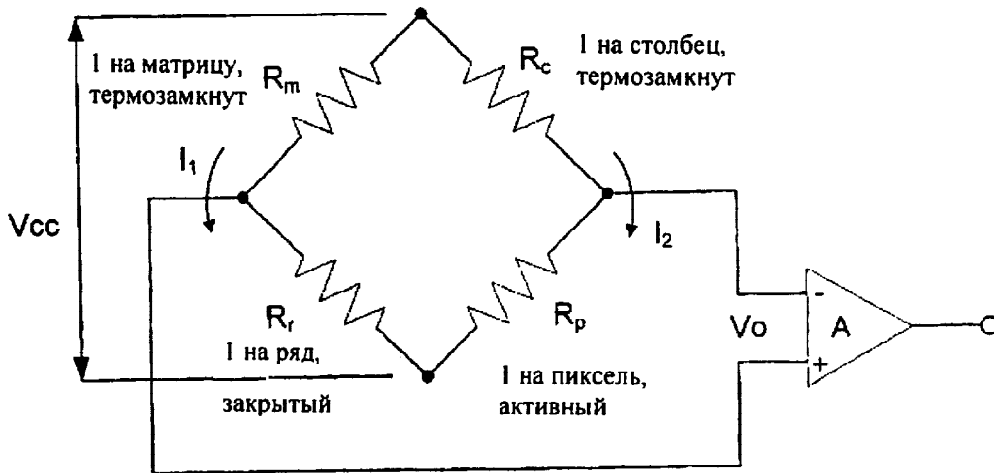
ф) вычисления стандартного отклонения всех значений в упомянутом регистре столбца и сравнения этого стандартного отклонения с предельным значением Q ;

г) если определено, что упомянутое стандартное отклонение ниже Q , продолжения нормальной эксплуатации МВП; и

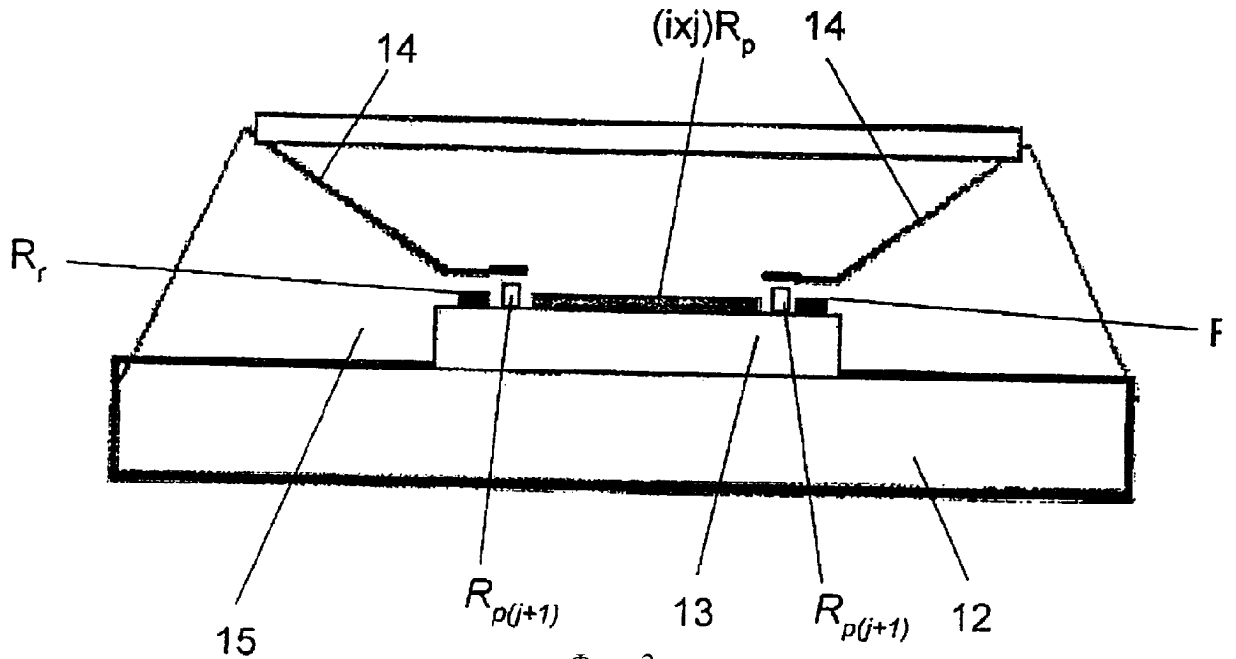
45 45 г) если, однако, определено, что стандартное отклонение выше Q , прекращения эксплуатации МВП и выполнения калибровки детекторов МВП по неоднородности.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3