(19) **RU** (11) **2 121 766** (13) **C1**

(51) МПК[6] **H 04 N 5/33**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 94046326/09, 15.06.1993

(30) Приоритет: 19.06.1992 US 07/901.437

(46) Дата публикации: 10.11.1998

(56) Ссылки: US 4163602 04.03.82. GB 2162715, 05.02.86. FR 2514977, 22.04.83. SU 1358110, 07.12.87.

(71) Заявитель:
Ханивелл Инк. (US)

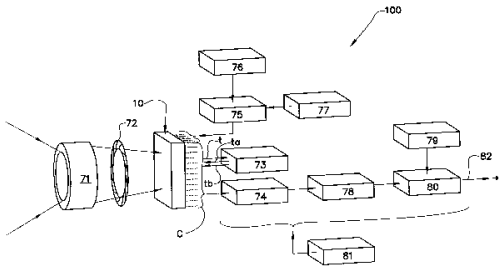
(72) Изобретатель: **Р.Эндрю Вуд (US)**

(73) Патентообладатель:
Ханивелл Инк. (US)

(54) ИНФРАКРАСНАЯ КАМЕРА И СПОСОБ СЧИТЫВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПАССИВНЫХ ПРИНИМАЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ

(57) Реферат:

Система камеры, главным образом, предназначенная для инфракрасного излучения, имеющая матрицу фокальной плоскости из элементов микроболометров в вакуумном блоке с неоднородной термоэлектрической стабилизацией температуры. Температуру стабилизации может выбирать конструктор или пользователь в широком диапазоне температур, но, главным образом, ожидается использование комнатной температуры. Микроболометры представляют пассивные элементы, а схема считывания включает в себя развертывание матрицы током смещения в виде импульсов малой длительности с высоким уровнем. Техническим результатом является повышение чувствительности. 3 с. и 15 з.п.ф-лы, 6 ил.



Фиг.1

RU 2121766 C1

RU 2121766 C1

(19) **RU** (11) **2 121 766** (13) **C1**

(51) Int. Cl.[6] **H 04 N 5/33**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 94046326/09, 15.06.1993

(30) Priority: 19.06.1992 US 07/901.437

(46) Date of publication: 10.11.1998

(71) Applicant:
Khanivell Ink. (US)

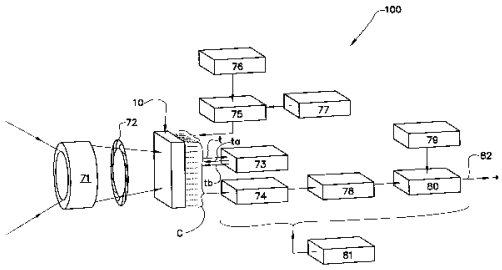
(72) Inventor: **R.Ehndrju Vud (US)**

(73) Proprietor:
Khanivell Ink. (US)

(54) INFRARED CAMERA AND METHOD FOR READING ALTERNATIONS IN RESPECTIVE RESISTANCE OF PASSIVE RADIATION-SENSITIVE UNITS

(57) Abstract:

FIELD: optical instruments. SUBSTANCE: device has focal-plane matrix of temperature-sensitive elements in vacuum unit with inexpensive thermoelectric temperature stabilization. Stabilization temperature is chosen by designer or by user. Preferably, stabilization temperature is expected to be room temperature. Temperature-sensitive elements are passive. Reading method involves scanning matrix by bias current shaped as short- duration high-level pulses. EFFECT: increased sensitivity. 18 cl, 6 dwg



Фиг.1

RU 2121766 C1

RU 2121766 C1

Настоящее изобретение касается способа телевизионного изображения и имеет конкретное применение в телевизионных передающих камерах, способных создавать видимое изображение от инфракрасного излучения, и еще более конкретно - для обеспечения таких изображений при сравнительно низких затратах.

Предпосылки создания изобретения

Настоящее изобретение применяется к новому типу чувствительной к излучению фокальной плоскости, работающей при близкой к комнатной температуре: плоской (двумерной) матрице микроминиатюрных болометров (микроболометров). В настоящем изобретении описывается: 1) устройство и способ использования таких фокальных плоскостей в инфракрасных камерах телевизионного изображения без необходимости использования прерывателя, 2) устройство и способ, предназначенные для эффективного отыскивания информации в фокальной плоскости, и 3) система камеры, в которой эти фокальные плоскости можно приводить в действие для создания выходных видеосигналов.

Краткое изложение сущности изобретения

Описываемая в настоящем изобретении система камеры имеет систему приема излучения, включающую в себя предпочтительно объектив, узел отражательной или другой оптической системы с ирисовой диаграммой для фокусирования съемочного кадра на матрице фокальной плоскости, содержащейся в вакуумной камере. Принимающая свет поверхность или "окно" вакуумной камеры является невидимой для излучаемых длин волн, которые должна записывать или принимать матрица фокальной плоскости.

Вакуумная камера содержит матрицу фокальной плоскости, прикрепленную к одной поверхности термоэлектрического стабилизатора температуры. На термоэлектрическом стабилизаторе температуры или подложке матрицы фокальной плоскости находится датчик температуры. Весь этот узел далее крепят на основании опорной конструкции вакуумной камеры. Через стенку вакуумной камеры обеспечены электрические соединения с различными элементами внутри этой камеры, и это позволяет подавать импульсы тока смещения на определенные элементы матрицы фокальной плоскости в определенные моменты времени таким образом, чтобы они создавали выходные сигналы, связанные с принимаемым ими излучением. Провода управления для термоэлектрического стабилизатора температуры также проходят через вакуумную камеру и позволяют осуществлять стабилизацию температуры на основании температуры, воспринимаемой термочувствительным элементом. Источник высокостабильного смещения обеспечивает подачу напряжения с постоянным уровнем через декодирующее устройство на конкретные элементы матрицы фокальной плоскости, которые должны считаться при развертывании. Выходной сигнал каждого элемента поступает на предварительный усилитель, выходной сигнал которого преобразуется в цифровой сигнал, а этот сигнал подается на видеопроцессор, обеспечивающий выходной видеосигнал.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения окно в вакуумную камеру, через которое проходит излучение, является прозрачным только для инфракрасных лучей, а матрица фокальной плоскости состоит из элементов микроболометров, соответственным образом распределенных по матрице для рассеяния тепла, аналогично матрицам фокальных плоскостей микроболометров, описанных в патентах США NN 6/511.369, 06/511.370, 07/035.118, 07/172.110 и 06/887.495.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 представляет трехмерную блок-схему основных элементов предпочтительного варианта осуществления камеры.

Фиг. 2 представляет изображение в разобранном виде вакуумного блока.

Фиг. 3 представляет вид сбоку вакуумного блока.

Фиг. 4 представляет электрическую блок-схему маленькой эвристической матрицы фокальной плоскости в соответствии с одним вариантом осуществления изобретения.

Фиг. 5 представляет электрическую принципиальную схему маленького участка схемы возбуждения, связанной с предпочтительным вариантом осуществления матрицы фокальной плоскости.

Фиг. 6 представляет график температуры и напряжения в функции времени, иллюстрирующий действие подачи импульсного напряжения смещения на пассивные элементы матрицы фокальной плоскости в функции времени.

Подробное описание предпочтительных вариантов осуществления изобретения

Камера

На фиг. 1 показана инфракрасная камера 100. Свет или излучение, принимаемое объективом или отражательной оптической системой 71, проходит через ирисовую диафрагму 72 на поверхность окна в блоке 10 или вакуумной камере 10, содержащей матрицу фокальной плоскости (не показана). Маленькие пунктирные линии **c** указывают, что большое количество штырьков электрически соединяют блок 10 с остальной частью камеры.

Температура матрицы фокальной плоскости удерживается постоянной посредством термоэлектрического контроллера 73, который устанавливает температуру на основании выходного сигнала датчика температуры, находящегося внутри блока 10. Температура, которая поддерживается на матрице, называется температурой стабилизации. Для используемых нами микроболотометров, диапазон температур, в котором произведены испытания, составляет от нуля до 30 °C, хотя здесь нет причины невозможности использования более высокой или более низкой температуры стабилизации.

Линия t показывает, что информацию о температуре принимает термоэлектрический контроллер. Если информация показывает, что температура соответствует требуемой, то по другим линиям t_a и t_b сигналы не подаются. Однако в предпочтительном варианте осуществления термоэлектрический

RU 2121766 C1

RU 2121766 C1

котроллер будет управляться посылкой энергии либо по линии t_a, либо по линии t_b, в зависимости от направления требуемого изменения температуры /теплее или холоднее/.

Пассивные элементы матрицы фокальной плоскости в блоке 10, необходимо опрашивать или запрашивать посредством обеспечения напряжения или тока. В соответствии с этим создается смещение матрицы блоком смещения 76 матрицы, причем в предпочтительном варианте осуществления этот электрический блок имеет высокую стабильность (низкие шумы, низший дрейф) источника напряжения. Авторы изобретения использовали простую аккумуляторную батарею, хотя можно использовать и некоторые другие источники, хорошо известные специалистам в данной области техники. Напряжение на пассивных элементах матрицы в предпочтительном варианте осуществления изобретения необходимо обеспечивать в некоторой последовательности. В соответствии с этим использована группа декодеров 75, которой управляет логический контроллер 77. Логический контроллер 77 управляет током посредством управления декодерами (по существу, действующими, как мультиплексор) при последовательности развертывания таким образом, что каждый адрес ряда на столбец запрашивается один раз в течение развертывания, прежде чем снова запрашивать при втором развертывании. Далее декодеры управляют током смещения, обеспечиваемым блоком смещения 76 матрицы на соответствующих штырьках $\underline{c}$, прикрепленных к блоку 10.

Все выходные штырьки $\underline{c}$ подсоединены к группе предварительных усилителей, показанных здесь в виде блока 74. Выходные сигналы этих предварительных усилителей можно снимать либо последовательно, либо в буферизованной форме посредством модуля 78 аналого-цифрового преобразования, который может в этом случае обеспечить цифровую индикацию значения входного уровня аналогового сигнала, поступающего на него для каждого выходного сигнала с каждого предварительного усилителя. Предварительные усилители сконструированы так, чтобы у них были стабильные электрические характеристики с течением времени и при изменении температуры или корректировались при таких изменениях, появляющихся в видеопроцессоре. Авторы изобретения добились некоторого успеха в области последней техники, используя подаваемые на предварительные усилители сигналы калибровки. В качестве альтернативы этого можно добиться хорошо известными специалистам в данной области техники конструкциями независимых от температуры и времени схем.

В этой камере обеспечен также видеопроцессор 80, с которым обеспечен электрический и управляющий контакт пульта 79 запускающего устройства. Другими словами, посредством управления таким способом, при котором получаются цифровые значения, которые уже находятся в видеопроцессоре, оператор может изменять чувствительность, получать информацию стоп-кадра и осуществлять различное корректирование или изменение видеосигнала, который будет появляться на выходе видеопроцессора 80. Видеопроцессоры весьма хорошо известны в технике видеокамер. В них обычно используются схемы обработки цифровых сигналов и различные регулировки поступающего входного сигнала с целью создания выходного видеосигнала, показанного здесь линией 82.

В настоящем изобретении предпочитают управление посредством программного обеспечения, поскольку обычно используемые алгоритмы наиболее удобно можно выполнять программным обеспечением, а не логическими схемами с жесткими соединениями. Таким образом можно выполнять такие операции, которые трудно выполнять аппаратными средствами, потому что в различные моменты времени требуются различные алгоритмы, и потому что сигналы с различных участков матрицы можно образовать по различным алгоритмам обработки.

Этой конструкции камеры присущи некоторые преимущества, которые не являются очевидными.

Ирисовую диафрагму можно закрывать мгновенно (например, после изготовления камеры или при запуске камеры), чтобы дать возможность видеопроцессору 80 усреднять несколько кадров изображения и запомнить эти цифровые данные в долговременной памяти цифровых данных (которая может находиться в системах видеопроцессора). Если потребуется, то вместо этого можно использовать простое средство колпачка или обтюратора объектива. Во время нормальной работы камеры ирисовая диафрагма 72 остается постоянно открытой или частично закрытой, если требуется уменьшить интенсивность излучения, падающего на фокальную плоскость. Видеопроцессор вычитает поступающие сигналы из цифровых данных, находящихся в долговременной памяти, на поэлементной основе. Это обеспечивает коррекцию смещения для каждого элемента в изображении, которое должен видеть наблюдающий человек, требование к которому и обработка хорошо известны специалистам в данной области техники. При условии, что температура фокальной плоскости удерживается стабильной посредством термоэлектрического стабилизатора, электрические характеристики предварительных усилителей не изменяются и не производится изменение электрического опроса матрицы, поэтому не требуется прерыватель для прерывания излучения от сцены. Отсутствие прерывателя создает много желаемых преимуществ: более дешевая и более надежная камера, требуется более низкое быстродействие электроники и исключается потеря чувствительности, создаваемая периодическим прегражденим излучения прерывателем.

Блок для матрицы.

На фиг. 2 представлен вакуумный блок 10 в разобранном виде. Блок состоит из базовой пластины 11, содержащей отверстия 12, 13, 14 и 15 (не показанное), предназначенные для соединения блока с камерой, конструкции 16

RU 2121766 C1

RU 2121766 C1

окружающей стенки, имеющей внутреннюю ступеньку 17, на которой расположены контактные площадки 18. С этими контактными площадками соединены проводники 19 (показано только несколько проводников). Этот разобранный вид и его ограниченное количество элементов показаны в основном только для целей иллюстрации и не должны приниматься как ограничивающие.

Стенка 16 окружает ограниченную площадку 54, внутри которой в верхней поверхности базовой пластинки 11 имеется отверстие 53. Отверстие проходит в трубку 50, внутренний просвет которой показан пунктирными линиями 52, и которая в конечном изделии предпочтительного варианта осуществления изобретения обжимается в местоположении 51. Можно также использовать газопоглотитель 55. В законченном блоке термоэлектрический стабилизатор температуры 20 закреплен на ограниченной площадке 54. Термоэлектрический стабилизатор температуры состоит обычно (в предпочтительном варианте) из верхней пластины 20a и нижней пластины 20b, которая обычно представлять окись бериллия. Между пластинами проложен слой из других материалов, таких как висмут и /или/ сурьма или другие известные в технике подходящие материалы. Отрицательный "-" и положительный "+" проводники обеспечивают электроэнергию на пластины, таким образом охлаждая или нагревая устройство. Поверхности, например, верхнюю поверхность 26, металлизируют для подсоединения, предпочтительно посредством пайки, как к верхней поверхности подложки 11 на одной стороне, так и нижней поверхности матрицы фокальной плоскости к поверхности 26. Датчик температуры 27 в предпочтительном варианте осуществления изобретения, для простоты называемый термистором, также прикреплен к поверхности 26 термоэлектрического стабилизатора температуры 20. В настоящее время разрабатываются и существуют готовые различные датчики температуры, которые также можно использовать в зависимости от экономических требований. Если датчик температуры достаточно маленький, то его можно расположить на самой интегральной схеме матрицы фокальной плоскости. Этот вопрос должен решать конструктор. Необходимо только, чтобы датчик температуры обеспечивал очень точное показание температуры матрицы фокальной плоскости.

Кроме того, авторы изобретения использовали датчики температуры, изготавливаемые на интегральных схемах матриц фокальных плоскостей. Эти датчики периодически опрашиваются электронными схемами считывания фокальной плоскости таким же образом, как и микроболометры, а данные о температуре подаются на видеопроцессор таким же образом, как и сигналы микроболометров. Авторы изобретения применили видеопроцессор для использования этих данных о температуре с целью улучшения качества изображения посредством корректирования незначительного температурного дрейфа в камерах. В качестве таких элементов можно использовать микроболометры, которые преднамеренно делают нечувствительными к инфракрасному излучению.

Интегральная схема 30 матрицы фокальной плоскости имеет соединительные штырьки или выводы 31, расположенные предпочтительно по ее кромкам. Элементы матрицы фокальной плоскости, которые чувствительны к излучению, в предпочтительном варианте осуществления интегральной схемы находятся на площадке 33. Если датчик температуры использован на матрице фокальной плоскости, то он вероятнее всего должен предпочтительно находиться на площадке 33.

Сверху блока находится окно 40, предназначенное для такого типа излучения, которое ожидается и подлежит приему матрицей 33 фокальной плоскости. Нижние периферические кромки этого окна в предпочтительном варианте осуществления должны быть металлизированы для обеспечения возможности пайки. В большинстве требуемых вариантов осуществления в настоящее время элементы матрицы фокальной плоскости представляют пассивные элементы микроболометров, покрытые окисью ванадия, которая создает изменение удельного сопротивления на основании количества инфракрасного излучения, принятого каждым элементом, таким способом, который описан в заявке на патент США с порядковым номером 07/035.118. В этом чувствительном к инфракрасному излучению предпочтительном варианте осуществления в качестве окна 40 использовано германиевое окно, которое является антиотражательным. В предпочтительном в настоящее время варианте осуществления блока основание 11 и окружающая его стенка 16 представляет заказной интегральный модуль, изготавливаемый фирмой "Киесера" в Японии. Его стенки выполнены из окиси алюминия (Al_2O_3), а плата основания - из медного сплава. Трубка в предпочтительном варианте изготовлена из меди, а газопоглотитель представляет хорошо известный специалистам в данной области техники металлический сплав, активируемый далеко от устройства после использования трубки для откачивания воздуха, находящегося в герметизированном блоке 10. Газопоглотитель в этом случае поднимают ближе к блоку в трубке 30 и блок герметизируют посредством обжимания трубки на конце 51. В предпочтительном варианте осуществления припой используют везде, кроме электрических соединений, которые соединяют. Однако, в качестве технических и практических улучшений, крепление электрических проводов и элементов между собой можно выполнять другими способами, не выходя при этом за рамки объема настоящего изобретения. Точно так же можно подкладывать любые материалы, которые могут представлять готовую подложку для описанных выше устройств, не выходя при этом за рамки настоящего изобретения.

На фиг. 3 представлен вид сбоку блока, имеющего медную трубку 50 с газопоглотителем 55 внутри, прикрепленную к пластине основания 11. Электрические провода w, wt, wt_b и wt_a обеспечивают

RU 2121766 C1

RU 2121766 C1

электроэнергию на три устройства в вакуумном пространстве 53 и считывание с них. Выводы или контактные площадки на ступеньке 17 от этих выводов соединены через стенку 16 с проводниками 19, которые в этом случае можно соединить с разъемами внешних элементов, таких как предварительные усилители в блоке 74 фиг. 1, термоэлектрический регулятор в блоке 73 фиг. 1 и декодеры, снабжающие напряжение смещения через блок 75 фиг. 1. Излучение, находящееся в правой части длин волн (R_1), которое достигает окна 40, проходит через окно. Излучение (R_2), которое не является правой частью длин волн, отражается от окна 40 или поглощается им. Как установлено выше, различные поверхности в предпочтительном варианте осуществления изобретения удерживаются вместе посредством пайки, так что соединения 61, 62, 63 и 64 могут представлять паяные соединения. Как уже описывалось выше, эти соединения можно осуществлять другими способами, но в настоящее время предпочитается пайка.

Термоэлектрический стабилизатор температуры 20 представляет устройство, которое в настоящее время поставляют несколько изготовителей, но предпочтительным их поставщиком в настоящее время является фирма "Марлоу индастриез", г. Даллас, шт. Техас. Для чувствительной к инфракрасному излучению матрицы фокальной плоскости, имеющей 80 000 элементов, предпочтительным термоэлектрическим устройством охлаждения может быть модель фирмы "Марлоу индастриез" с номером SP5030-03-BC.

Считывание с пассивных элементов

На фиг. 4 эвристически показана сокращенная принципиальная схема матрицы фокальной плоскости 33A, имеющая ряд входов (здесь четыре, но этим числом может быть m) и ряд входов (здесь три, но может быть n). Входные линии обеспечивают ток смещения предпочтительно по одной входной линии одновременно. В соответствии с этой иллюстрацией, каждая линия может возбуждать весь ряд элементов изображения, типа элемента P, по адресу 2.3, также известному здесь как адрес 2.n, с целью обеспечения выходного сигнала, показывающего состояние этих элементов на выходной линии 1-n. На этой упрощенной схеме каждый из элементов изображения, называемый также элементом, микроболометром или болометром, принимает импульсный ток по входной линии 1-m через диод d. Один из этих диодов на этой схеме обозначен позицией d (m, 1).

На самом деле эту схему в показанном на фиг. 4 (прилагаемом) варианте предпочтительно выполняют на биполярных транзисторах, потому что ряд из таких транзисторов требует меньшего потребления тока. В других отношениях как диодная, так и транзисторная схемы работают одинаково. Можно также использовать полевые транзисторы, все же с весьма незначительным изменением. Понятно, что диоды можно считать некоторого типа ключами.

Принцип действия, вероятно, можно будет лучше описать со ссылкой на фиг. 6. В случае пассивного элемента изображения, электрические характеристики которого изменяются при приеме излучения или под действием изменений температуры при приеме такого излучения, для целей иллюстрации хорошо подходит график температуры и напряжения в функции времени. В большинстве предпочтительных вариантов, конечно, элементы изображения или микроболометры и окна прозрачные для инфракрасного излучения. Микроболометры изменяют температуры вследствие приема излучения через окно, и с увеличением тепла в узле микроболометров уменьшается величина сопротивления через структуру поверхности микроболометра, то есть резистора. Предпочитаемый нами в настоящее время материал окиси ванадия (полупроводник) при увеличении температуры уменьшает сопротивление. Существуют другие материалы (например, металлы), сопротивление которых изменяется в противоположном смысле.

На фиг. 6 уровень напряжения, показанный линией 5, представляет уровень импульсного тока смещения, подаваемого на один микроболометр в матрице фокальной плоскости в функции времени. В матрице, содержащей 80 000 элементов изображения, длительность импульса составляет примерно 5-6 микросекунд, и основана на предпочтительной схеме выбора адреса, адресующего 14 элементов одновременно. Температурная кривая 6 показывает, что температура одного микроболометра может возрастать грубо на 2°C каждый раз, когда на него поступит импульс тока величиной примерно 200-300 микроампер. Линия на уровне 22°C приведена, чтобы показать предпочтительную температуру для матрицы фокальной плоскости. Отметим, что все время, пока отсутствует импульс тока, температура отдельного элемента колеблется непосредственно относительно отметки 22°C. Необходимо понять, что к изменению температуры выше и ниже указанной величины, вызываемому показанными на фиг. 6 импульсами тока смещения, добавляется изменение температуры вследствие поступления излучения от сцены.

Температура 22°C считается температурой стабилизации для предпочтительного варианта осуществления матрицы фокальной плоскости. При такой температуре изменение температуры на десятую часть градуса в микроболометре создает заметное изменение сопротивления, равное примерно 0,2%.

Вследствие короткого промежутка времени, в течение которого необходимо считать сигналы в матрице с целью создания видимого телевизионного изображения, различимого человеком в виде изображения в реальном масштабе времени, в предварительном усилителе 74 фиг. 1 использованы широкополосные усилители. Большой ток стремится компенсировать присущую "шумливость" этих широкополосных усилителей. Большой ток смещения, который можно безопасно использовать при импульсном смещении, пропорционально улучшает чувствительность микроболометров, стремясь компенсировать присущую "шумливость" этих широкополосных усилителей и позволяя

RU 2121766 C1

RU 2121766 C1

получить чувствительное к инфракрасному излучению изображение с болометрических матриц.

Для считывания информации с предыдущих пассивных устройств использовали схемы импульсного тока смещения, например описанные в патенте США N 3900716 на интегральные схемы запоминающих устройств. Однако эта обычная схема не применяется для техники матриц фокальных плоскостей. Даже и в более ранних случаях их также не использовали описанным здесь способом.

Настоящее изобретение, из-за применения тока смещения в виде коротких импульсов, может использовать большие токи смещения, которые могил бы повредить элементы изображения, если такие токи подавать непрерывно. Чувствительность микроболометров оказывается выше при импульсном токе смещения потому, что чувствительность улучшается примерно пропорционально уровню тока смещения.

Фиг. 5 иллюстрирует несколько более подробнее принципиальную электрическую схему части матрицы фокальной плоскости пассивных элементов. Здесь показан только пассивный элемент, обозначенный позицией RP, соединенный между столбцом 91 и рядом 95 транзистором QP.

Болометры RP и транзисторы QP элементов расположены на пересечении каждых ряда и столбца (по одному из которых расположены на каждом пересечении ряда и столбца, но только одно из которых показано здесь). Каждым рядом управляют транзисторы $QR_{(1-4)}$ и резисторы $RR_{(1-4)}$. Каждым столбцом управляют транзисторы $QC_{(1-4)}$ и $QC2_{(1-4)}$. Ряды объединены в группы рядов с несколькими рядами в каждой группе (показаны только две). Столбцы объединены в группы столбцов с несколькими столбцами в каждой группе (показаны две). Это группирующее расположение позволяет осуществлять управление большой матрицей посредством сравнительно малого количества управляющих линий (выбор группы рядов, выбор ряда, выбор группы столбцов). По нескольким сигнальным линиям (показанных линиями S_1, S_2) подаются сигналы на несколько транзисторов и резисторов (показаны $QAMP_1$, $QAMP_2$, RC_1, RC_2) предварительных усилителей, обеспечивающих усиленные выходные сигналы (показаны OUT_1, OUT_2).

При работе на один ряд подается потенциал смещения, соответствующий потенциалу "ВКЛЮЧЕНО", посредством подачи сигналов управления в управляющие линии выбора ряда и выбора группы рядов, а на все другие ряды посредством резисторов RR подается смещение, соответствующее потенциалу "ВЫКЛЮЧЕНО". Одновременно сигналы управления подаются в линии выбора группы столбцов, чтобы одновременно считывать с нескольких (показаны два) микроболометров RP в этом выбранном ряду. Считываемый сигнал состоит из тока, текущего в колонки выбранной группы колонок. Посредством транзисторов (показаны два) предварительных усилителей токи считываемых сигналов преобразуются в усиленные сигналы напряжения. Сигналы управления подаются в линии выбора группы столбцов до тех пор, пока считываются все микроболометры в выбранном ряду. Затем выбирают другой ряд, который смещают в состояние "ВКЛЮЧЕНО", и повторяют вышеописанный процесс. Это продолжается до тех пор, пока будут считаны все микроболометры в требуемых рядах и столбцах.

В этом режиме работы ток смещения, текущий через болометры, имеет форму коротких импульсов и температура болометров также изменяется импульсным образом. Это действие импульсного смещения позволяет подавать более высокие токи смещения, чем можно позволить подавать более высокие токи смещения, чем можно позволить при постоянных токах смещения (постоянный ток смещения необходимо иметь гораздо меньшей величины, чтобы предотвратить разрушение элементов изображения или болометров под действием перегрева), и создает, соответственно, более высокую чувствительность к инфракрасному излучению.

Одновременное считывание нескольких элементов изображения позволяет выбирать длительность импульсов тока, которая должна иметь приемлемую величину для оптимальной работы матрицы.

Группирование рядов и столбцов в группы рядов и столбцов позволяет управлять большой матрицей при сравнительно малом количестве линий управления.

VSUB представляет потенциал смещения, подаваемого на схему фиг. 5. Назначение его состоит в том, чтобы поддерживать транзисторы, смещаемые для правильной работы, и обеспечивать "сток" для импульсных токов смещения. Его название появилось из того, что это соединение происходит для образования подложки кремниевой интегральной схемы. На резисторе RR подается напряжение VROW для обеспечения возможности этим резисторам смещать неиспользованные ряды в состояние "ВЫКЛЮЧЕНО".

Формула изобретения:

1. Инфракрасная камера, имеющая оптический узел (Z1), который передает световое и инфракрасное излучения на матрицу фокальной плоскости (33) из чувствительных к инфракрасному излучению микроболометров на полупроводниковой подложке (30), напряжения с элементов матрицы фокальной плоскости должны считываться при развертывании для создания выходных сигналов декодером (75), который выбирает адреса конкретных столбца и ряда в матрице посредством подачи на них тока смещения в виде импульсов короткой длительности от источника смещения (76), выбор адресов ряда и столбца определяется логическим контроллером (77), который вырабатывает сигналы, устанавливающие ключи в декодере в виде комбинации, требуемой для развертки всей матрицы с соответственной скоростью, температура матрицы фокальной плоскости постоянно поддерживается на какой-то выбранной величине по всему широкому диапазону с помощью термоэлектрического стабилизатора температуры (20), отличающаяся тем, что термоэлектрический контроллер (73)

RU 2121766 C1

RU 2121766 C1

управляется в зависимости от направления требуемого изменения температуры и поддерживает температуру на основании сигнала, принимаемого от термодатчика (27), находящегося в непосредственной тепловой связи с матрицей.

2. Камера по п.1, отличающаяся тем, что ток смещения, подаваемый в виде импульсов на каждый элемент изображения, по существу, больше, чем ток, который может представлять безопасный уровень для каждого элемента изображения, если бы ток смешения был постоянным.

3. Камера по п. 1, отличающаяся тем, что имеет последовательный вывод значений аналоговых сигналов, возвращаемых от развертывания матрицы фокальной плоскости.

4. Камера по п.3, отличающаяся тем, что последовательный вывод создается после приема отдельных аналоговых выходных данных от последовательного развертывания рядов и столбцов отдельными предварительными усилителями для каждого адреса элемента изображения, выходные данные предварительных усилителей (74) поступают в аналого-цифровой модуль (78), который преобразует каждое аналоговое значение в цифровое представление аналогового значения и затем подает преобразованные значения в блок обработки изображений, который преобразует принятые значения в стандартный выходной видеосигнал.

5. Камера по п.1, отличающаяся тем, что стабилизированная температура соответствует примерно комнатной температуре.

6. Камера по п.1, отличающаяся тем, что камера не имеет прерывателя излучения.

7. Камера по п.1, отличающаяся тем, что термоэлектрический стабилизатор поддерживает температуру матрицы фокальной плоскости настолько постоянной, что прерыватель излучения не требуется.

8. Инфракрасная камера, включающая в себя подложку, имеющую первую и вторую поверхности с образованным в них сквозным отверстием, причем отверстие окружено наряду с площадью первой поверхности конструкцией прилегающей стенки, площадь внутри стенки представляет площадь ограниченной поверхности, термоэлектрический стабилизатор температуры, жестко смонтированный на ограниченной поверхности так, чтобы не блокировать отверстие, и имеющий противоположную поверхность, матрицу чувствительных к инфракрасному излучению микроболометров, прикрепленную к противоположной поверхности термоэлектрического стабилизатора температуры и возбуждаемую короткими импульсами, поступающими от источника тока смещения, датчик температуры, прикрепленный к противоположной поверхности термоэлектрического стабилизатора температуры в тепловой близости к матрице чувствительных к инфракрасному излучению микроболометров, отличающаяся тем, что датчик температуры электрически связан с контроллером, который регулирует стабилизатор температуры на основании сигнала, получаемого с датчика температуры, и тем, что содержит для пропускания некоторого излучения к чувствительному к инфракрасному излучению полупроводниковому устройству, прикрепленному к уплотнению термоэлектрического стабилизатора температуры, датчика температуры и матрицы чувствительных к инфракрасному излучению микроболометров во внутреннем пространстве, определяемом первой поверхностью, окном, предназначенным для пропускания некоторого излучения и конструкции стенки.

9. Камера по п.8, отличающаяся тем, что к второй поверхности вокруг отверстия прикреплен элемент уплотняемой трубки.

10. Камера по п.9, отличающаяся тем, что в трубку перед уплотнением размещают газопоглотитель.

11. Камера по п.8, отличающаяся тем, что матрицу развертывают для создания выходных сигналов посредством декодирующего устройства, которое выбирает конкретные адреса столбцов и рядов в матрице посредством обеспечения на ней тока смещения в виде импульсов небольшой длительности от источника тока смещения, причем выбираемые конкретные адреса столбцов и рядов определяются логическим контроллером, который вырабатывает сигналы, устанавливающие ключи в декодере в комбинацию, необходимую для развертывания всей матрицы с соответствующей скоростью.

12. Камера по п.11, отличающаяся тем, что уровень импульса тока смещения, подаваемого на каждый элемент изображения, по существу, больше уровня, который был бы безопасным для каждого элемента изображения, если бы импульс имел большую длительность.

13. Камера по п.11, отличающаяся тем, что имеет последовательный вывод значений аналоговых сигналов, возвращаемых от развертывания матрицы фокальной плоскости.

14. Камера по п.13, отличающаяся тем, что последовательный вывод создается после приема, по существу, отдельных аналоговых выходных сигналов от последовательного развертывания рядов и столбцов отдельными предварительными усилиями для каждого адреса элемента изображения, выходные сигналы предварительных усилителей поступают на аналогоцифровой модуль, который преобразует каждое аналоговое значение в цифровое представление аналогового значения и затем передает преобразованные значения в блок обработки изображений, который преобразует принятые значения в стандартный выходной видеосигнал.

15. Камера по п.8, отличающаяся тем, что стабилизация температуры осуществляется примерно до комнатной температуры.

16. Камера по п.8, отличающаяся тем, что в камере отсутствует прерыватель излучения.

17. Камера по п.8, отличающаяся тем, что термоэлектрический стабилизатор поддерживает температуру матрицы фокальной плоскости на постоянном уровне так, что прерыватель излучения не требуется.

18. Способ считывания изменений удельного сопротивления пассивных принимающих излучение элементов в матрице с n • m элементами, включающий в

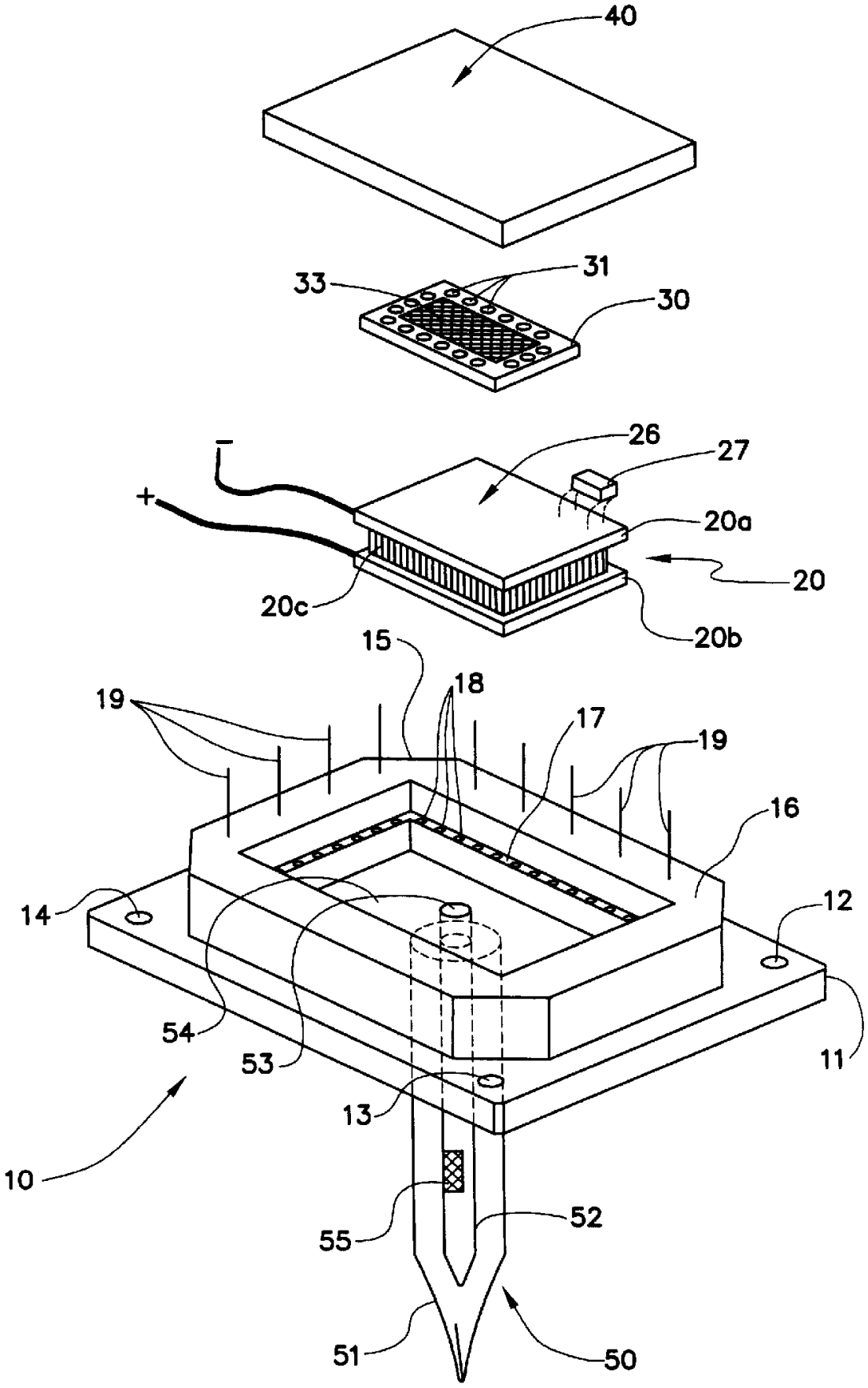
RU 2121766 C1

RU 2121766 C1

себя экспонирование принимающей излучение поверхности излучаемой сценой, которую необходимо наблюдать, создавая таким образом изменение удельного сопротивления принимающих элементов, связанное с количеством излучения, получаемым от сцены, и считывание сигналов импульсом малой длительности тока смещения, который нагревает датчики и является слишком большим, чтобы позволить элементам оставаться стабильными, если ток смещения является, по существу, постоянным, отличающийся тем, что развертывание выполняют с такой скоростью, что каждый элемент имеет время, чтобы вернуться к температуре стабилизации, прежде чем развертывание выработает второй импульс смещения малой длительности на каждый элемент.

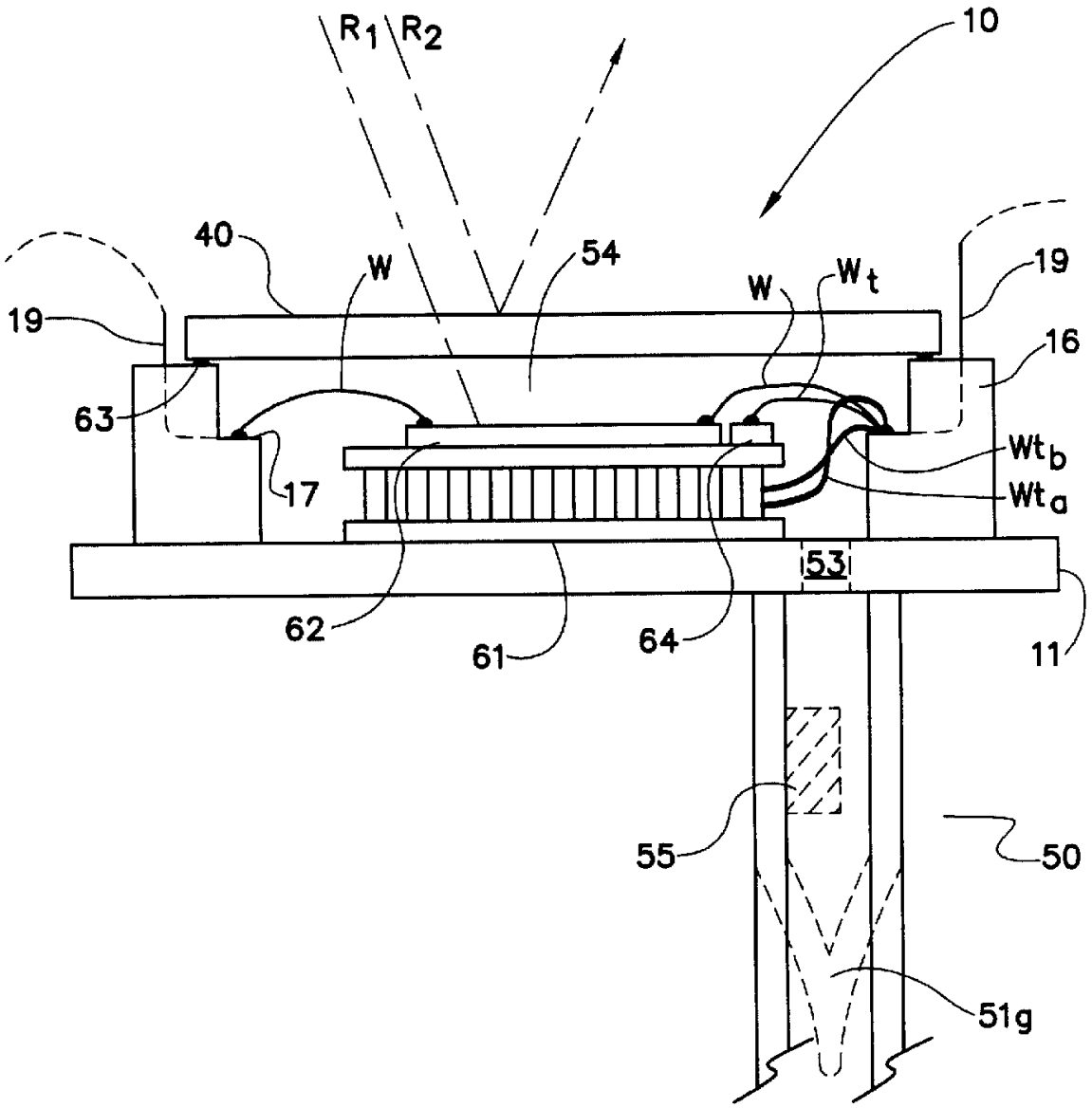
RU 2121766 C1

RU 2121766 C1



Фиг.2

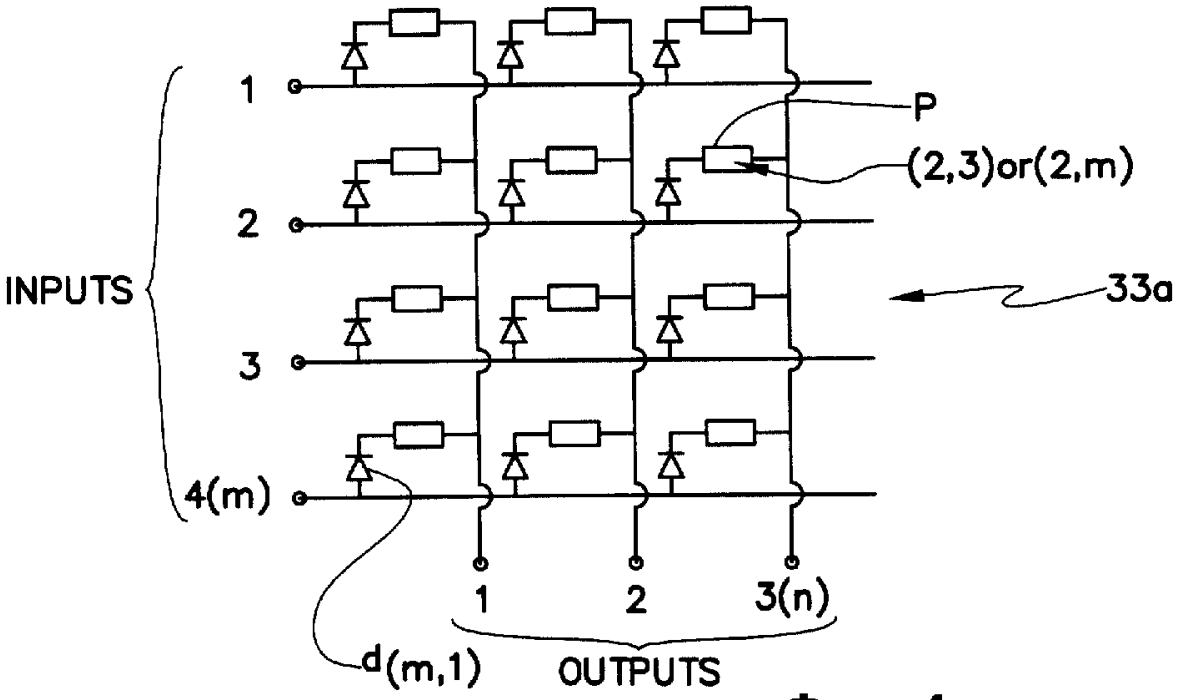
RU 2121766 C1



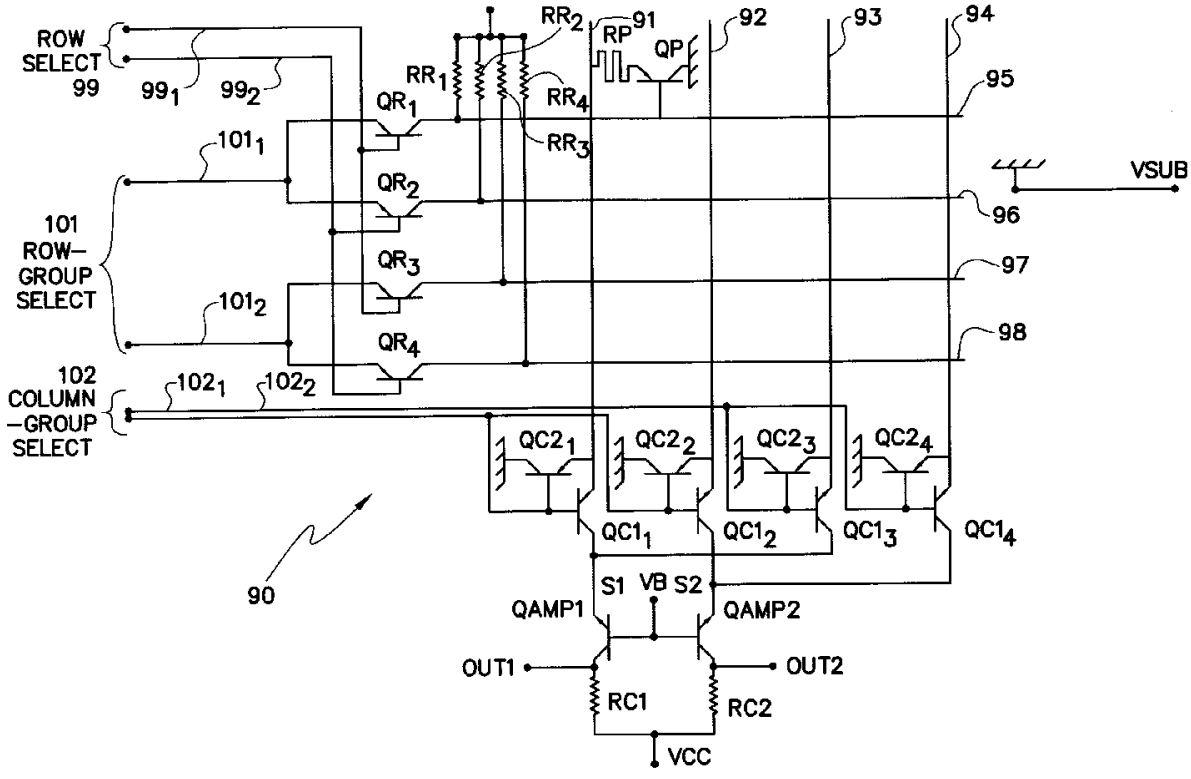
Фиг.3

RU 2121766 C1

RU 2121766 C1



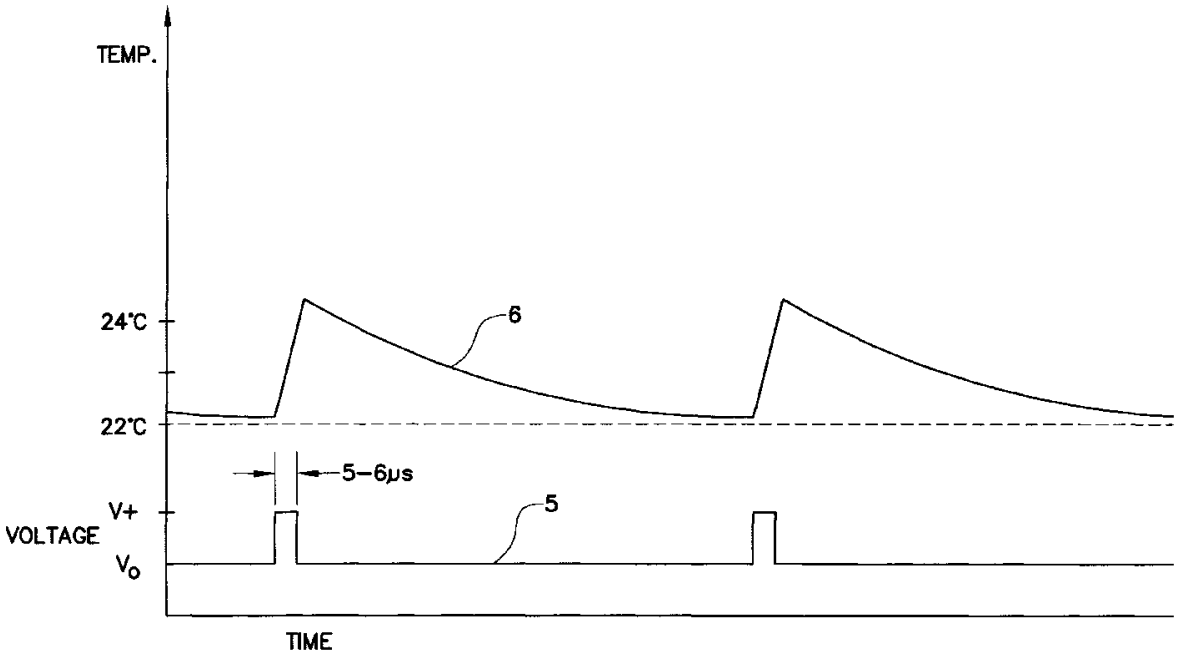
Фиг.4



Фиг.5

RU 2121766 C1

RU 2121766 C1



Фиг.6

RU 2121766 C1

RU 2121766 C1