



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013140978/14, 30.10.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.10.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
11.09.2012 KR 10-2012-0100639

(43) Дата публикации заявки: 10.03.2015 Бюл. № 7

(45) Опубликовано: 10.12.2015 Бюл. № 34

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: KR 10-1126582 B1, 07.03.2012. JP
2005177379 A, 07.07.2005. JP 2007258149 A,
04.10.2007. KR 10-201100801363 A, 13.07.2011.
RU 65248 U1, 27.07.2007.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 05.09.2013(86) Заявка РСТ:
KR 2012/008992 (30.10.2012)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/042310 (20.03.2014)Адрес для переписки:
190000, Санкт-Петербург, ВОХ-1125,
ПАТЕНТИКА

(72) Автор(ы):

СУНГ Ён Хак (KR),
КИМ Тае Кюн (KR)

(73) Патентообладатель(и):

ВЬЮВОРКС КО., ЛТД. (KR)

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

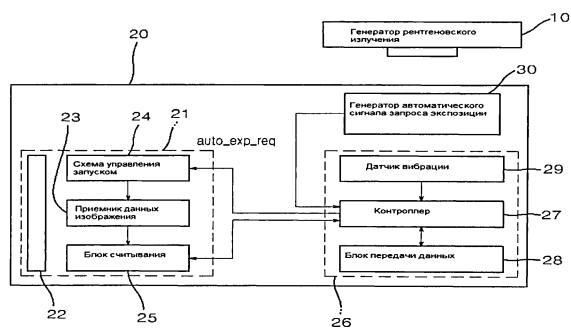
(57) Реферат:

Изобретение относится к медицинской технике, а именно к устройству и способу формирования рентгеновского изображения. Устройство содержит сцинтилляционную панель, приемник изображения в виде матрицы пикселей, схему управления запуском, генератор автоматического сигнала запроса экспозиции, контроллер, датчик вибрации для измерения внешней вибрации. Устройство формирования рентгеновского изображения во втором варианте содержит первую пластину, размещенную внутри корпуса между блоком приемника изображения и электронной платой, крепление пластины и генератор автоматического сигнала запроса

экспозиции, прикрепленный к первой пластине при помощи внутреннего крепления. Способ формирования рентгеновского изображения содержит этапы обнаружения генератором автоматического сигнала запроса экспозиции рентгеновского излучения, проверки контроллером достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции и определение им того, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным, управления контроллером выполнения экспозиции при получении автоматического сигнала запроса экспозиции. Изобретение позволяет сократить время подготовки к последующему приему

данных изображения и повысить надежность формирования рентгеновского изображения и

качество полученных рентгеновских изображений. 3 н. и 10 з.п. ф-лы, 12 ил.



Фиг. 1

RU 2570766 C2

RU 2570766 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2013140978/14, 30.10.2012**

(24) Effective date for property rights:
30.10.2012

Priority:

(30) Convention priority:
11.09.2012 KR 10-2012-0100639

(43) Application published: **10.03.2015** Bull. № 7

(45) Date of publication: **10.12.2015** Bull. № 34

(85) Commencement of national phase: **05.09.2013**

(86) PCT application:
KR 2012/008992 (30.10.2012)

(87) PCT publication:
WO 2014/042310 (20.03.2014)

Mail address:

190000, Sankt-Peterburg, VOKh-1125, PATENTIKA

(72) Inventor(s):

**SUNG En Khak (KR),
KIM Tae Kjun (KR)**

(73) Proprietor(s):

V'JuVORKS KO., LTD. (KR)

(54) DEVICE AND METHOD FOR X-RAY IMAGING

(57) Abstract:

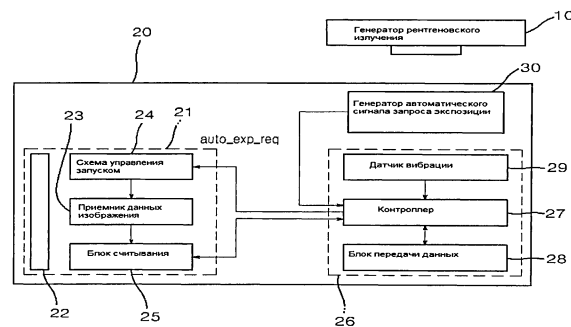
FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention refers to medical equipment, namely to a device and a method for X-ray imaging. The device comprises a scintillation panel, an image receiver presented as a pixel array, a launch control circuit, a generator of an automatic signal of exposure enquiry, a controller, a vibration sensor for measuring external vibration. According to the second version, the X-ray imaging device comprises a first plate built into a body between an image receiver unit and an electronic board, a plate fastener and a generator of an automatic signal of exposure enquiry attached to the first plate by means of an internal fastener. The method for X-ray imaging involves the stages when the generator of the automatic signal of exposure enquiry detects X-ray emission; the controller checks automatic signal validity and determines if the automatic signal of exposure enquiry is valid; the controller manages the

exposure as soon as it receives the automatic signal of exposure enquiry.

EFFECT: invention enables reducing time of preparation for the following image data reception and improving reliability of X-ray imaging and quality of the X-ray images.

13 cl, 12 dwg



Фиг. 1

Область техники

Настоящее изобретение относится к устройству и способу формирования рентгеновского изображения и, в частности, устройству и способу формирования рентгеновского изображения, обеспечивающему повышение надежности формирования рентгеновского изображения посредством контроля достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции, причем прием данных рентгеновского изображения выполняется в соответствии с автоматическим сигналом запроса экспозиции, генерированным в результате обнаружения рентгеновского излучения, поданного генератором рентгеновского излучения.

Уровень техники

В общем, рентгеновское диагностическое устройство содержит генератор рентгеновского излучения, осуществляющий генерирование и передачу рентгеновского излучения к объекту, и устройство формирования рентгеновского изображения, предназначенное для приема изображения, представленного рентгеновским излучением, прошедшим сквозь объект.

Устройство формирования рентгеновского изображения, входящее в состав такого рентгеновского диагностического устройства, последовательно выполняет операцию сброса заряда для отведения темнового заряда, накопившегося на каждом сегменте строки приемника изображения, операцию экспозиции для приема рентгеновского излучения, поданного генератором рентгеновского излучения, и операцию считывания с целью считывания электрических зарядов, генерированных в результате приема рентгеновского излучения, а также вывода данных изображения.

В этой системе на устройство формирования рентгеновского изображения во время выполнения операции сброса заряда подается сигнал запроса экспозиции, и после выполнения операции сброса заряда указанное устройство передает генератору рентгеновского излучения сигнал готовности к выполнению экспозиции рентгеновским излучением с целью указания завершения подготовки и последующего выполнения экспозиции.

Такая схема запуска, предусматривающая обмен сигналами состояния между генератором рентгеновского излучения и устройством формирования рентгеновского изображения называется активной схемой запуска строк матрицы приемника изображения.

При использовании генератора рентгеновского излучения с активной схемой запуска строк на выходе устройства формирования рентгеновского изображения получают данные высокого качества, поскольку в течение интервала между моментом получения сигнала запроса экспозиции и моментом передачи сигнала готовности к экспозиции осуществляется операция сброса темнового заряда.

В то же время, при использовании генератора рентгеновского излучения с пассивной схемой запуска строк, предусматривающего экспозицию рентгеновским излучением после передачи генератору рентгеновского излучения сигнала запроса экспозиции, или генератора рентгеновского излучения без схемы запуска строк, обеспечивающего экспозицию рентгеновским излучением без передачи устройству формирования рентгеновского изображения сигнала запроса экспозиции, наличие интервала времени, в течение которого устройство формирования рентгеновского изображения переходит из режима выполнения операции сброса темнового заряда в режим экспозиции, приводит к потере определенной части рентгеновского излучения, усложняя задачу получения данных изображения высокого качества.

Кроме того, если с целью уменьшения потерь рентгеновского излучения экспозиция

осуществляется на сегментах строк устройства формирования рентгеновского изображения, на которых не была завершена операция сброса заряда, то качество выходных данных изображения соответствующих сегментов строки снижается.

В связи с этим, для устранения указанного недостатка и получения в процессе формирования изображения данных высокого качества был предложен способ снижения потерь рентгеновского излучения, предусматривающий асинхронную подачу рентгеновского излучения генератором рентгеновского излучения и автоматическое генерирование сигнала запроса экспозиции с целью автоматической индикации подачи рентгеновского излучения.

В такой системе схема автоматического генерирования сигнала запроса экспозиции включает в себя схему усиления, обеспечивающую автоматическое генерирование сигнала запроса экспозиции даже при подаче на приемник оптического излучения или приемник рентгеновского излучения сигнала низкого уровня.

Однако в этом случае возникает проблема, связанная с возможностью усиления шумовых сигналов, таких как импульсные сигналы, в результате чего может быть осуществлено непреднамеренное автоматическое генерирование сигнала запроса экспозиции.

Кроме того, в процессе функционирования устройства формирования рентгеновского изображения резкое изменение температуры может вызвать изменение смещения усилителя, обусловленное изменением условий функционирования элементов схемы запуска, в результате чего может быть осуществлено непреднамеренное автоматическое генерирование сигнала запроса экспозиции.

Далее, для диагностики или аналогичных целей устройство формирования рентгеновского изображения часто приводится в соприкосновение с пациентом.

Вибрация, обусловленная таким соприкосновением, вызывает изменение условий функционирования приемника оптического излучения или приемника рентгеновского излучения, в результате чего может быть осуществлено непреднамеренное автоматическое генерирование сигнала запроса экспозиции.

Вместе с тем, для получения данных высокого качества в процессе формирования рентгеновского изображения необходимо, чтобы в устройстве формирования рентгеновского изображения был предусмотрен интервал подготовки к приему данных рентгеновского изображения после получения предшествующих данных. Таким образом, использование активной схемы запуска строк в устройстве формирования рентгеновского изображения обеспечивает введение заданного интервала подготовки к приему данных изображения.

Вместе с тем, в устройстве формирования рентгеновского изображения, в котором не предусмотрена схема запуска строк, возникает проблема, связанная с тем, что рентгеновское излучение подается независимо от состояния устройства формирования рентгеновского изображения.

То есть, если рентгеновское излучение подается с целью формирования рентгеновского изображения в течение очень короткого интервала времени при нестабильном состоянии приемника данных изображения устройства формирования рентгеновского изображения, то устройство формирования рентгеновского изображения может не обеспечить автоматическое генерирование достоверного сигнала запроса экспозиции или получение рентгеновского изображения высокого качества.

Описание изобретения

Техническая проблема

Целью настоящего изобретения является решение указанных проблем в данной

области техники, при этом один отличительный признак настоящего изобретения состоит в создании устройства и способа формирования рентгеновского изображения, предотвращающего прием данных рентгеновского изображения, полученных вследствие непреднамеренного автоматического генерирования сигнала запроса экспозиции, с

5 результирующим повышением надежности формирования рентгеновского изображения и качества полученных таким образом рентгеновских изображений.

Вторым отличительным признаком настоящего изобретения является создание устройства и способа формирования рентгеновского изображения, обеспечивающего быструю стабилизацию приемника данных изображения посредством регулирования

10 напряжения смещения, подаваемого на приемник данных изображения, и ускоренное управление схемой запуска и блоком считывания, в результате чего сокращается интервал подготовки к приему последующих данных изображения и, таким образом, предотвращается потеря рентгеновского излучения.

Техническое решение

В соответствии с одним признаком настоящего изобретения устройство формирования рентгеновского изображения включает в себя: сцинтилляционную панель, которая преобразует рентгеновское излучение, поданное генератором рентгеновского излучения, в оптическое излучение; приемник данных изображения, содержащий множество пикселей, представленных в форме матрицы, и обеспечивающий подачу на множество

20 пикселей электрического заряда, величина которого пропорциональна интенсивности оптического излучения, полученного на выходе сцинтилляционной панели; схему управления запуском, которая выбирает строку приемника данных изображения и подает сигнал запуска на пиксели выбранной строки; генератор автоматического сигнала запроса экспозиции, который обнаруживает рентгеновское излучение, поданное

25 генератором рентгеновского излучения, и генерирует автоматический сигнал запроса экспозиции; и контроллер, который проверяет достоверность автоматического сигнала запроса экспозиции после приема автоматического сигнала запроса экспозиции от генератора автоматического сигнала запроса экспозиции и определяет момент выполнения экспозиции в соответствии с состоянием сигнала запуска при подтверждении

30 достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции.

Указанное устройство может дополнительно включать в себя: датчик вибрации, предназначенный для измерения наружной вибрации, причем контроллер определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным, если значение

35 вибрации, полученное от датчика вибрации, является меньшим контрольного значения вибрации или равным указанному значению.

Контроллер определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным, если подача автоматического сигнала запроса экспозиции осуществляется непрерывно в течение контрольного интервала времени.

Генератор автоматического сигнала запроса экспозиции может включать в себя:

40 преобразователь оптического излучения, осуществляющий преобразование рентгеновского излучения, поданного генератором рентгеновского излучения, в оптическое излучение; приемник оптического излучения, выполняющий прием оптического излучения, полученного на выходе преобразователя оптического излучения, и преобразование оптического излучения в электрический сигнал; усилитель,

45 осуществляющий усиление электрического сигнала, полученного на выходе приемника оптического излучения; и схему преобразования сигнала запуска, которая преобразует электрический сигнал, усиленный усилителем, в цифровой сигнал и генерирует автоматический сигнал запроса экспозиции.

Генератор автоматического сигнала запроса экспозиции может включать в себя: приемник оптического излучения, осуществляющий прием оптического излучения, полученного на выходе сцинтилляционной панели, и преобразование оптического излучения в электрический сигнал; усилитель, выполняющий усиление электрического сигнала, полученного на выходе приемника оптического излучения; и схему преобразования сигнала запуска, которая преобразует электрический сигнал, усиленный усилителем, в цифровой сигнал и генерирует автоматический сигнал запроса экспозиции.

Генератор автоматического сигнала запроса экспозиции может включать в себя: приемник рентгеновского излучения, осуществляющий прием рентгеновского излучения, поданного генератором рентгеновского излучения, и преобразование рентгеновского излучения в электрический сигнал; усилитель, выполняющий усиление электрического сигнала, полученного на выходе приемника рентгеновского излучения; и схему преобразования сигнала запуска, которая преобразует электрический сигнал, усиленный усилителем, в цифровой сигнал и генерирует автоматический сигнал запроса экспозиции.

Генератор автоматического сигнала запроса экспозиции может дополнительно включать в себя: схему коррекции смещения, которая выполняет коррекцию смещения усилителя для поддержания напряжения электрического сигнала, усиленного усилителем, на уровне, меньшем или равном пороговому уровню напряжения.

Указанное устройство может включать в себя множество генераторов автоматического сигнала запроса экспозиции, размещенных на участках, соответствующих середине или углам матрицы приемника данных изображения.

Контроллер определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным, если от множества генераторов автоматического сигнала запроса экспозиции подаются автоматические сигналы запроса экспозиции, число которых равно контрольному числу сигналов или больше указанного контрольного числа сигналов.

В соответствии с другим отличительным признаком настоящего изобретения устройство формирования рентгеновского изображения включает в себя: первую пластину, размещенную внутри корпуса устройства между блоком приема данных изображения и электронной платой; и крепление пластины, обеспечивающее фиксацию первой пластины относительно второй пластины, расположенной на нижней поверхности корпуса, причем генератор автоматического сигнала запроса экспозиции прикреплен к первой пластине при помощи внутреннего крепления.

В соответствии с дополнительным признаком настоящего изобретения способ формирования рентгеновского изображения содержит этапы: обнаружения генератором автоматического сигнала запроса экспозиции рентгеновского излучения, поданного генератором рентгеновского излучения, и генерирования автоматического сигнала запроса экспозиции; проверки контроллером достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции, полученного от генератора автоматического сигнала запроса экспозиции; и управления контроллером выполнением операции экспозиции при получении автоматического сигнала запроса экспозиции, если установлено, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным.

При выполнении проверки достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции контроллер определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным, если значение вибрации, полученное от датчика вибрации, является меньшим контрольного значения вибрации или равным указанному значению.

При выполнении проверки достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции контроллер определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции

является достоверным, если подача автоматического сигнала запроса экспозиции осуществляется непрерывно в течение контрольного интервала времени.

При выполнении проверки достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции контроллер определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным, если от множества генераторов автоматического сигнала запроса экспозиции одновременно подаются автоматические сигналы запроса экспозиции, число которых равно контрольному числу сигналов или больше указанного контрольного числа сигналов.

При выполнении проверки достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции контроллер определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным, если значение вибрации, полученное от датчика вибрации, является меньшим контрольного значения вибрации или равным указанному значению, от множества генераторов автоматического сигнала запроса экспозиции одновременно подаются автоматические сигналы запроса экспозиции, число которых равно контрольному числу сигналов или больше указанного контрольного числа сигналов, и подача автоматического сигнала запроса экспозиции выполняется непрерывно в течение контрольного интервала времени.

Преимущества изобретения

В соответствии с настоящим изобретением при приеме данных рентгеновского изображения с использованием автоматического сигнала запроса экспозиции, генерированного в результате обнаружения подачи рентгеновского излучения генератором рентгеновского излучения, устройство и способ формирования рентгеновского изображения предусматривают контроль достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции, предотвращая, таким образом, непреднамеренное генерирование автоматического сигнала запроса экспозиции вследствие воздействия вибрации, изменений температуры, шума и т.д.

Кроме того, устройство и способ формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением обеспечивают быструю стабилизацию приемника данных изображения посредством корректировки напряжения смещения, подаваемого на приемник данных изображения, и ускоренного управления схемой запуска и блоком считывания, в результате чего сокращается время подготовки к последующему приему данных изображения и выполняется генерирование достоверного автоматического сигнала запроса экспозиции, несмотря на осуществление последующего приема данных изображения по истечении очень короткого интервала времени.

Таким образом, устройство и способ формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением обеспечивает предотвращение непреднамеренного генерирования автоматического сигнала запроса экспозиции и позволяет сократить время подготовки к последующему приему данных изображения с результирующим повышением надежности формирования рентгеновского изображения и качества полученных рентгеновских изображений.

Описание чертежей

На фиг.1 представлена структурная схема примера осуществления устройства формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.2 указана структурная схема, используемая для выполнения выбора схемы запуска и считывания, в примере осуществления устройства формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.3 изображена иерархическая структура элементов примера осуществления устройства формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим

изобретением.

На фиг.4 представлен вид сверху мест расположения генераторов автоматического сигнала запроса экспозиции в примере осуществления устройства формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

5 На фиг.5 изображен первый вариант структурной схемы генератора автоматического сигнала запроса экспозиции, предусмотренного в примере осуществления устройства формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.6 указан второй вариант структурной схемы генератора автоматического сигнала запроса экспозиции, предусмотренного в примере осуществления устройства
10 формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.7 представлен третий вариант структурной схемы генератора автоматического сигнала запроса экспозиции, предусмотренного в примере осуществления устройства формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.8 указан вариант крепления генератора автоматического сигнала запроса
15 экспозиции в примере осуществления устройства формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.9 изображена структурная схема примера осуществления способа формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.10 представлена структурная схема другого примера осуществления способа
20 формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.11 указана структурная схема еще одного примера осуществления способа формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.12 изображена структурная схема способа формирования рентгеновского
25 изображения в соответствии с настоящим изобретением, предусматривающего ускоренное выполнение операции сброса заряда посредством регулировки напряжения смещения, подаваемого на приемник данных изображения, и ускоренного управления схемой запуска и блоком считывания.

Предпочтительный пример осуществления изобретения

Далее представлено описание примеров осуществления настоящего изобретения со
30 ссылкой на прилагаемые чертежи. Следует отметить, что чертежи выполнены без точного соблюдения масштаба, поэтому для удобства описания и упрощения понимания толщина линий и размеры компонентов могут быть увеличены. Кроме того, используемые в описании термины определены с учетом функций, рассматриваемых в настоящем описании, и могут быть изменены в соответствии с принципами или целями
35 пользователя либо оператора. В связи с этим, определение терминов указано наряду с общим описанием, представленным в настоящем документе.

На фиг.1 указана структурная схема примера осуществления устройства формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением, а на фиг.2 изображена структурная схема функционирования компонентов управления
40 запуском и считывания в примере осуществления устройства формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

Устройство 20 формирования рентгеновского изображения принимает рентгеновское излучение, прошедшее сквозь объект 40, и формирует данные рентгеновского изображения объекта 40.

45 Как указано на фиг.1 и 2, пример осуществления устройства 20 формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением включает в себя блок 21 приема данных изображения, электронную плату 26 и генератор 30 автоматического сигнала запроса экспозиции.

Блок 21 приема данных изображения содержит сцинтилляционную панель 22, приемник 23 данных изображения, схему 24 управления запуском и блок 25 считывания.

Сцинтилляционная панель 22 выполняет преобразование рентгеновского излучения, поданного генератором 10 рентгеновского излучения, в оптическое излучение.

5 Приемник 23 данных изображения принимает оптическое излучение, поданное с выхода сцинтилляционной панели 22. Как указано на фиг.2, приемник 23 данных изображения содержит множество пикселей, представленных в форме матрицы, и обеспечивает подачу на соответствующие пиксели электрических зарядов, пропорциональных интенсивности оптического излучения.

10 Схема 24 управления запуском последовательно выбирает определенные строки матрицы приемника 23 данных изображения и подает сигнал запуска на выбранную строку в соответствии с управляющим сигналом контроллера 27.

Когда схема 24 управления запуском подает сигнал запуска на определенную строку, блок 25 считывания, описанный далее, считывает данные уровня электрического заряда
15 каждого пикселя соответствующей строки. В данном случае сигнал запуска, поданный схемой 24 управления запуском, может представлять собой сигнал напряжения, осуществляющий включение тонкопленочного транзистора (ТПТ), связанного с каждым пикселем строки.

При подаче схемой 24 управления запуском сигнала запуска на определенную строку
20 приемника 23 данных изображения, блок 25 считывания считывает данные уровня электрического заряда каждого пикселя соответствующей строки.

Во время выполнения операции сброса заряда блок 25 считывания не учитывает данные уровня электрического заряда пикселей, осуществляя, таким образом, устранение
темнового заряда, накопленного каждым пикселем приемника 23 данных изображения.

25 С другой стороны, при выполнении операции считывания блок 25 считывания осуществляет считывание данных уровня электрического заряда каждого пикселя и представляет полученные аналоговые данные в форме напряжения. Затем выполняется преобразование аналоговых данных в цифровые данные, которые передаются на контроллер 27.

30 Далее контроллер 27 объединяет цифровые данные, полученные от блока 25 считывания, в сегмент данных строки и при помощи блока 29 передачи данных передает полученные цифровые данные на персональный компьютер (ПК).

На фиг.3 представлена иерархическая структура компонентов примера осуществления устройства формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим
35 изобретением, а на фиг.4 указан вид сверху мест расположения генераторов автоматического сигнала запроса экспозиции в примере осуществления устройства формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

Генератор 30 автоматического сигнала запроса экспозиции принимает рентгеновское излучение, поданное генератором 10 рентгеновского излучения, и генерирует
40 автоматический сигнал запроса экспозиции `auto_exp_req`, выполняющий функцию сигнала запуска, индицирующего подачу рентгеновского излучения, который передается на контроллер 27.

Генератор 30 автоматического сигнала запроса экспозиции может быть выполнен в устройстве 20 формирования рентгеновского изображения и расположен после блока
45 21 приемника изображения, включающего в себя сцинтилляционную панель 22 и приемник 23 данных изображения, в направлении распространения рентгеновского излучения, показанном на фиг.3.

Кроме того, генератор 30 автоматического сигнала запроса экспозиции может быть

размещен на электронной плате 26, на которой установлены контроллер 27 и блок 28 передачи данных.

В результате этого, генератор 30 автоматического сигнала запроса экспозиции обеспечивает обнаружение рентгеновского излучения, прошедшего сквозь
5 сцинтилляционную панель 22 и приемник 23 данных изображения, и генерирование автоматического сигнала запроса экспозиции `auto_exp_req`.

Таким образом, генератор 30 автоматического сигнала запроса экспозиции предусмотрен в устройстве 20 формирования рентгеновского изображения с целью
10 создания интегрированной системы, не содержащей отдельного интерфейса, что позволяет повысить удобство эксплуатации пользователем, и обеспечивает прием рентгеновского излучения независимо от диапазона.

Как представлено на фиг.4, множество генераторов 30 автоматического сигнала запроса экспозиции размещено в местах, соответствующих средней части и углам
15 матрицы блока 21 приемника изображения, содержащего сцинтилляционную панель 22 и приемник 23 данных изображения.

Вследствие этого, поскольку множество генераторов 30 автоматического сигнала запроса экспозиции размещено в значительном числе позиций устройства 20
формирования изображения, автоматический сигнал запроса экспозиции `auto_exp_req` может быть генерирован генераторами 30 автоматического сигнала запроса экспозиции,
20 размещенными на углах, на которые не оказывает влияния объект 40, при этом в средней части матрицы интенсивность рентгеновского излучения снижается вследствие наличия объекта 40.

Хотя в данном примере осуществления изобретения генераторы 30 автоматического сигнала запроса экспозиции размещены в местах, соответствующих средней части и
25 углам приемника 23 данных изображения, настоящее изобретение не ограничивается таким расположением. В другом варианте генераторы 30 автоматического сигнала запроса экспозиции могут быть размещены в других позициях, и число генераторов автоматического сигнала запроса экспозиции может отличаться в зависимости от намерений и целей разработчика.

30 На фиг.5 представлен первый вариант структурной схемы генератора автоматического сигнала запроса экспозиции для примера осуществления устройства формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

Как указано на фиг.5, генератор 30 автоматического сигнала запроса экспозиции включает в себя преобразователь 31 оптического излучения, приемник 32 оптического
35 излучения, усилитель 33, схему 34 преобразования сигнала запуска и схему 36 коррекции смещения.

Преобразователь 31 оптического излучения прикреплен к передней поверхности приемника 32 оптического излучения и выполняет преобразование рентгеновского
40 излучения, поданного генератором 10 рентгеновского излучения, в оптическое излучение. Преобразователь 31 оптического излучения может содержать различные материалы, такие как сцинтилляторы, обеспечивающие преобразование рентгеновского излучения в оптическое излучение.

Приемник 32 оптического излучения принимает оптическое излучение, поданное с
45 выхода преобразователя 31 оптического излучения, и выполняет преобразование оптического излучения в электрический сигнал. Приемник 32 оптического излучения может содержать различные элементы, такие как фотодиоды и аналогичные устройства, обеспечивающие прием оптического излучения.

В данной системе поверхность приемника 32 оптического излучения и проводник,

по которому передаются электрические сигналы, экранированы для снижения уровня шума.

Усилитель 33 усиливает электрический сигнал, поданный с выхода приемника 32 оптического излучения, и передает усиленный электрический сигнал на схему 34 преобразования сигнала запуска. Далее схема 34 преобразования сигнала запуска преобразует сигнал, усиленный усилителем 33, в цифровой сигнал, генерирует автоматический сигнал запроса экспозиции `auto_exp_req`, используемый в качестве сигнала запуска, индицирующего подачу рентгеновского излучения, и передает автоматический сигнал запроса экспозиции на контроллер 27.

В соответствии с настоящим изобретением автоматический сигнал запроса экспозиции `auto_exp_req`, выполняющий функцию сигнала запуска, генерируется при обнаружении рентгеновского излучения, поданного генератором рентгеновского излучения, для формирования рентгеновского изображения высокого качества даже в случае применения генератора рентгеновского излучения, не предусматривающего использование схемы запуска строк.

В данном случае пример осуществления генератора 30 автоматического сигнала запроса экспозиции в соответствии с настоящим изобретением может предусматривать операцию установки порогового напряжения для определения достоверности электрического сигнала, полученного на выходе приемника 32 оптического излучения. Соответственно, в обычном ждущем режиме, когда рентгеновское излучение не подается, смещение регулируется таким образом, что сигнал, прошедший через усилитель 33, имеет амплитуду напряжения, меньшую порогового значения или равную пороговому значению.

В то же время, в процессе практического применения устройства 20 формирования рентгеновского изображения могут возникать резкие изменения температуры, а также могут изменяться условия функционирования различных электронных компонентов, входящих в состав генератора 30 автоматического сигнала запроса экспозиции, что приводит к соответствующим изменениям смещения.

В связи с этим, схема 36 коррекции смещения выполняет коррекцию смещения усилителя 33 таким образом, чтобы амплитуда напряжения выходного сигнала усилителя 33 в обычном ждущем режиме при отсутствии подачи рентгеновского излучения была меньшей порогового значения или равной пороговому значению.

Таким образом, схема 36 коррекции смещения предотвращает непреднамеренное генерирование автоматического сигнала запроса экспозиции `auto_exp_req` при изменении смещения вследствие резкого изменения температуры в процессе использования устройства 20 формирования рентгеновского изображения.

На фиг.6 указан второй вариант структурной схемы генератора автоматического сигнала запроса экспозиции, предусмотренного в примере осуществления устройства формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением, а на фиг.7 представлен третий вариант структурной схемы генератора автоматического сигнала запроса экспозиции, используемого в примере осуществления устройства формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

Как указано на фиг.6, генератор 30 автоматического сигнала запроса экспозиции может не содержать преобразователь 31 оптического излучения.

То есть, генератор 30 автоматического сигнала запроса экспозиции непосредственно принимает оптическое излучение (прошедшее сквозь приемник 32 оптического излучения) от сцинтилляционной панели 22, на которую генератором 10 подается рентгеновское излучение, и генерирует автоматический сигнал запроса экспозиции

auto_exp_req.

Кроме того, как указано на фиг.7, вместо преобразователя 31 оптического излучения и приемника 32 оптического излучения генератор 30 автоматического сигнала запроса экспозиции может содержать приемник 35 рентгеновского излучения для обеспечения

В частности, в генераторе 30 автоматического сигнала запроса экспозиции приемник 35 рентгеновского излучения используется для приема рентгеновского излучения, прошедшего сквозь сцинтилляционную панель 22 и приемник 23 данных изображения, и генерирования автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req. В данном случае приемник 35 рентгеновского излучения может содержать любой элемент, обеспечивающий прием рентгеновского излучения.

Аналогично рассмотренному ранее примеру осуществления изобретения поверхность приемника 32 оптического излучения и проводника, по которому передается электрический сигнал, может быть экранирована для снижения уровня шума.

Как указано на фиг.1, электронная плата 26, на которой установлены электронные модули, содержит контроллер 27, блок 28 передачи данных и датчик 29 вибрации.

Датчик 29 вибрации осуществляет измерение вибрации, воздействующей на устройство 20 формирования рентгеновского изображения, и передает сигнал вибрации контроллеру 27. Хотя в данном примере осуществления изобретения указано, что датчик 29 вибрации установлен на электронной плате 26, настоящее изобретение не ограничивается таким размещением датчика вибрации. В другом варианте датчик 29 вибрации устанавливается в сегменте системы, в котором располагается генератор 30 автоматического сигнала запроса экспозиции.

Контроллер 27 осуществляет управление схемой 24 запуска и блоком 25 считывания с целью контроля общих функций получения данных изображения в процессе приема рентгеновского излучения, поданного генератором 10 рентгеновского излучения. То есть, контроллер 27 выполняет управление общими процессами сброса заряда, экспозиции и считывания в устройстве 20 формирования рентгеновского изображения.

В частности, при получении автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req от генератора 30 автоматического сигнала запроса экспозиции контроллер 27 определяет достоверность автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req и управляет выполнением экспозиции. Если определено, что автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req является достоверным, то экспозиция осуществляется после завершения операции сброса заряда строки, на которую схема 24 управления запуском

Проверка достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req может осуществляться контроллером 27 с использованием различных методов. В данном случае термин «достоверность» означает контроль того, что автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req, полученный от генератора 30 автоматического сигнала запроса экспозиции, представляет собой обычный автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req, генерированный при подаче рентгеновского излучения.

Во-первых, контроллер 27 определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req является достоверным только, если значение вибрации, измеренное датчиком 29 вибрации, меньше заданной контрольной величины вибрации или равно

В данном случае контрольная величина вибрации представляет собой контрольное значение, используемое для определения, является ли величина вибрации достаточно значительной для генерирования автоматического сигнала запроса экспозиции

auto_exp_req генератором 30 автоматического сигнала запроса экспозиции при отсутствии подачи рентгеновского излучения. В зависимости от целей разработчика и технических характеристик изделия могут устанавливаться различные значения контрольной величины вибрации.

5 При использовании данного метода обеспечивается предотвращение непреднамеренного генерирования автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req в результате изменения условий функционирования приемника оптического излучения или приемника рентгеновского излучения вследствие вибрации, обусловленной
10 соприкосновением устройства 20 формирования рентгеновского изображения с пациентом.

Во-вторых, контроллер 27 определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req является достоверным, если подача автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req осуществляется непрерывно в течение контрольного интервала времени.

15 В данном случае контрольный интервал времени представляет собой интервал времени, в течение которого обеспечивается выделение автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req из импульсных или шумовых сигналов. В зависимости от целей разработчика и технических характеристик изделия могут устанавливаться различные значения контрольного интервала времени.

20 При использовании данного метода обеспечивается предотвращение непреднамеренного генерирования автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req в результате усиления импульсных или шумовых сигналов.

В третьих, при наличии множества генераторов 30 автоматического сигнала запроса экспозиции контроллер 27 определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции
25 auto_exp_req является достоверным только при одновременном получении от множества генераторов 30 автоматического сигнала запроса экспозиции числа автоматических сигналов запроса экспозиции auto_exp_req, равного заданному контрольному числу автоматических сигналов запроса экспозиции auto_exp_req или большего указанного контрольного числа.

30 В данном случае контрольное число означает минимальное число автоматических сигналов запроса экспозиции auto_exp_req, фактически генерированных в результате подачи рентгеновского излучения. Указанное число может быть различным в зависимости от конфигурации системы и количества генераторов 30 автоматического сигнала запроса экспозиции.

35 Таким образом, далее со ссылкой на фиг.9-11 рассмотрено функционирование контроллера 27, выполняющего проверку достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req.

Вместе с тем, в процессе выполнения операции сброса заряда контроллер 27 осуществляет ускоренное управление схемой 24 запуска и блоком 25 считывания, и
40 корректирует напряжение смещения, поданное на ТПТ каждого пикселя, входящего в состав приемника 23 данных изображения, обеспечивая, таким образом, высокую скорость выполнения операции сброса заряда. Данная операция более подробно описана ниже со ссылкой на фиг.12.

Блок 29 передачи данных выполняет передачу на персональный компьютер (не
45 показан) данных изображения, которые в результате осуществления операции считывания контроллером 27 представляются в форме сегмента данных строки.

На фиг.8 представлен пример структуры крепления генератора автоматического сигнала запроса экспозиции в примере осуществления устройства формирования

рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

Внутренняя структура примера осуществления устройства 20 формирования изображения в соответствии с настоящим изобретением может быть представлена, как показано на фиг.8.

5 Как указано на фиг.8, первая пластина 60 размещена в корпусе устройства 20 формирования рентгеновского изображения между блоком 21 приемника изображения и электронной платой 26 и при помощи крепления 62 пластины прикреплена ко второй пластине 63, размещенной на нижней поверхности корпуса.

10 Генератор 30 автоматического сигнала запроса экспозиции может быть размещен на электронной плате 26 и прикреплен к первой пластине 60 при помощи внутреннего крепления 61.

Таким образом, если генератор 30 автоматического сигнала запроса экспозиции зафиксирован первой пластиной 60, то обеспечивается возможность снижения воздействия вибрации на генератор 30 автоматического сигнала запроса экспозиции
15 даже в случае воздействия на устройство 20 формирования рентгеновского изображения внешней вибрации или удара.

На фиг.9 представлена структурная схема примера осуществления способа формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением.

20 Как указано на фиг.9, контроллер 27 осуществляет управление схемой 24 запуска и блоком 25 считывания с целью выполнения последовательного выбора строк приемника 23 данных изображения и реализует операцию сброса заряда для отведения темнового заряда, накопленного на выбранной строке (S100).

Далее контроллер 27 проверяет, получен ли автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req от генератора 30 автоматического сигнала запроса экспозиции
25 (S110).

После приема автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req от генератора 30 автоматического сигнала запроса экспозиции контроллер 27 получает данные вибрации от датчика 29 вибрации (S120).

30 Далее, контроллер 27 определяет, является ли значение вибрации, полученное от датчика 29 вибрации, меньшим или равным заданной контрольной величине вибрации (S130).

Если значение вибрации, полученное от датчика 29 вибрации, меньше или равно заданной контрольной величине вибрации, то принимается решение, что автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req не был генерирован непреднамеренно вследствие
35 воздействия вибрации. Таким образом, контроллер 27 определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req является достоверным.

С другой стороны, если значение вибрации, полученное от датчика 29 вибрации, превышает заданную контрольную величину вибрации, то принимается решение, что автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req непреднамеренно генерирован
40 вследствие воздействия вибрации. В этом случае контроллер 27 возвращается к осуществлению сброса заряда (S100) без выполнения экспозиции.

Если установлено, что автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req является достоверным, то контроллер 27 определяет, подается ли сигнал запуска на пиксель строки, выбранной схемой 24 управления запуском, и выполняется ли операция
45 сброса заряда (S140). То есть, контроллер 27 определяет, находится ли в активном состоянии сигнал запуска, подаваемый на выбранную строку.

Если установлено, что на пиксель выбранной строки подается сигнал запуска и выполняется операция сброса заряда, то контроллер 27 определяет, завершена ли

операция сброса заряда для выбранной строки (S150).

После завершения операции сброса заряда для выбранной строки контроллер 27 осуществляет подготовку к экспозиции и выполняет экспозицию (S160).

То есть, при подаче сигнала запуска на пиксель выбранной строки и выполнении операции сброса заряда контроллер 27 вместо немедленного прекращения подачи сигнала запуска и осуществления подготовки к экспозиции проводит подготовку к экспозиции после выполнения операции сброса заряда для выбранной строки.

При использовании данного способа обеспечивается предотвращение непреднамеренного генерирования автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req в случае изменения состояния приемника оптического излучения или приемника рентгеновского излучения вследствие вибрации, обусловленной соприкосновением между устройством 20 формирования рентгеновского изображения и пациентом.

На фиг.10 представлена структурная схема способа формирования рентгеновского изображения в соответствии с другим примером осуществления настоящего изобретения, который описан далее с указанием отличий между данным примером осуществления и примером осуществления, показанным на фиг.9.

Как указано на фиг.10, контроллер 27 осуществляет управление схемой 24 запуска и блоком 25 считывания с целью выполнения последовательного выбора строк приемника 23 данных изображения и реализации операции сброса заряда для отведения темнового заряда, накопленного на выбранной строке (S200).

Далее контроллер 27 определяет, получен ли автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req от генератора 30 автоматического сигнала запроса экспозиции (S210).

При получении автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req от генератора 30 автоматического сигнала запроса экспозиции контроллер 27 определяет, подается ли автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req непрерывно в течение заданного контрольного интервала времени (S220).

Если автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req подается непрерывно в течение контрольного интервала времени, то принимается решение, что автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req не был непреднамеренно генерирован в результате воздействия шума и, таким образом, контроллер 27 определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req является достоверным.

С другой стороны, если автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req не подается непрерывно в течение контрольного интервала времени, то принимается решение, что автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req непреднамеренно генерирован в результате воздействия шума и, соответственно, контроллер 27 возвращается к выполнению операции сброса заряда (S200) без выполнения экспозиции.

Если установлено, что автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req является достоверным, то контроллер 27 определяет, выполнена ли операция сброса заряда, и осуществляет процедуру подготовки к экспозиции (S230, S240, S250), которая аналогична процедуре (S140, S150, S160), предусмотренной в представленном выше примере осуществления изобретения, поэтому ее повторное описание не приводится.

При использовании данного способа обеспечивается возможность предотвращения непреднамеренного генерирования автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req вследствие усиления импульсных или шумовых сигналов.

На фиг.11 представлена структурная схема еще одного примера осуществления способа формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим

изобретением, которая используется в случае наличия множества генераторов 30 автоматического сигнала запроса экспозиции.

Как указано на фиг.11, контроллер 27 осуществляет управление схемой 24 запуска и блоком 25 считывания с целью последовательного выбора строк приемника 23 данных изображения, а также выполняет операцию сброса заряда для отведения темнового заряда, накопленного на выбранной строке (S300).

Далее, контроллер 27 проверяет, получен ли автоматический сигнал запроса экспозиции `auto_exp_req` от генератора 30 автоматического сигнала запроса экспозиции (S310), и определяет, получено ли одновременно от множества генераторов 30 автоматического сигнала запроса экспозиции число сигналов, равное заданному контрольному числу автоматических сигналов запроса экспозиции `auto_exp_req` или большее указанного контрольного числа (S320).

В данном случае выражение «получено ли одновременно» не означает только случай приема автоматических сигналов запроса экспозиции точно в одно время, а может предусматривать различное время в пределах допустимого диапазона, в котором определенное число автоматических сигналов запроса экспозиции, обусловленных одной причиной, получено одновременно.

Если число автоматических сигналов запроса экспозиции `auto_exp_req`, полученных контроллером 27 одновременно, превышает заданное контрольное число или равно указанному числу, то контроллер 27 определяет, что автоматические сигналы запроса экспозиции `auto_exp_req` являются достоверными.

С другой стороны, если число автоматических сигналов запроса экспозиции `auto_exp_req`, полученных контроллером 27 одновременно, меньше контрольного числа или заданное число либо большее число автоматических сигналов запроса экспозиции `auto_exp_req` не получены одновременно, то принимается решение, что автоматические сигналы запроса экспозиции `auto_exp_req` являются недостоверными и, таким образом, контроллер 27 возвращается к выполнению операции сброса заряда (S300) без выполнения экспозиции.

Если установлено, что автоматические сигналы запроса экспозиции `auto_exp_req` являются достоверными, то контроллер 27 определяет, выполняется ли операция сброса заряда, и осуществляет процедуру подготовки к экспозиции (S330, S340, S350), которая аналогична процедуре (S140, S150, S160), рассмотренной в указанном выше примере осуществления изображения, поэтому ее повторное описание не приводится.

Вместе с тем, как указано на фиг.9-11, контрольные значения, с использованием которых определяется достоверность автоматического сигнала запроса экспозиции `auto_exp_req`, полученные на основе данных вибрации, поданных датчиком 29 вибрации, интервала времени непрерывного приема автоматического сигнала запроса экспозиции `auto_exp_req` и числа автоматических сигналов запроса экспозиции `auto_exp_req`, полученных от множества генераторов 30 автоматического сигнала запроса экспозиции, могут использоваться в различных комбинациях.

Например, контроллер 27 может определить, что автоматический сигнал запроса экспозиции `auto_exp_req` является достоверным, если значение вибрации, полученное от датчика 29 вибрации, меньше или равно контрольной величине вибрации, автоматический сигнал запроса экспозиции `auto_exp_req` непрерывно подается в течение контрольного интервала времени и число автоматических сигналов запроса экспозиции `auto_exp_req`, одновременно полученных от множества генераторов 30 автоматических сигналов запроса экспозиции, равно контрольному числу автоматических сигналов запроса экспозиции или больше указанного контрольного числа.

На фиг.12 представлена структурная схема ускоренного выполнения операции сброса заряда посредством корректировки напряжения смещения, подаваемого на приемник данных изображения, а также ускоренного управления схемой запуска и блоком считывания в примере осуществления способа формирования рентгеновского

5 изображения в соответствии с настоящим изобретением.

Как указано на фиг.12, контроллер 27 осуществляет управление схемой 24 запуска и блоком 25 считывания с целью последовательного выбора строк приемника 23 данных изображения, а также выполняет операцию сброса заряда для отведения темнового заряда, накопленного на выбранной строке (S400).

10 Далее контроллер 27 определяет, получен ли автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req от генератора 30 автоматического сигнала запроса экспозиции (S410).

При получении автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req от генератора 30 автоматического сигнала запроса экспозиции, контроллер 27 определяет

15 достоверность автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req (S420). В данном случае достоверность автоматического сигнала запроса экспозиции auto_exp_req может быть определена с использованием процедуры, описанной со ссылкой на фиг.9-11.

Если установлено, что автоматический сигнал запроса экспозиции auto_exp_req

20 является достоверным, то контроллер 27 определяет, подается ли сигнал запуска на пиксель строки, выбранной схемой 24 управления запуском, и выполняется ли операция сброса заряда (S430). То есть, контроллер 27 определяет, находится ли в активном состоянии сигнал запуска, подаваемый на выбранную строку.

Далее, если установлено, что на пиксель выбранной строки подается сигнал запуска

25 и выполняется операция сброса заряда, то контроллер 27 определяет, завершена ли операция сброса заряда для выбранной строки (S440).

После завершения операции сброса заряда для выбранной строки контроллер 27 осуществляет операцию подготовки к экспозиции (S450), а также реализует операцию экспозиции (S460) и операцию считывания (S470).

30 Как указано выше, при выполнении экспозиции рентгеновское излучение, поданное генератором 10 рентгеновского излучения, преобразуется в оптическое излучение и, таким образом, в ТПТ каждого пикселя, входящего в состав приемника 23 данных изображения, генерируется электрический заряд, пропорциональный интенсивности оптического излучения.

35 Затем в процессе выполнения операции считывания осуществляется последовательное считывание величины электрических зарядов ТПТ соответствующих пикселей сегмента строки, в результате чего получают аналоговые данные, представляющие рентгеновское изображение.

После завершения операции считывания контроллер 27 осуществляет ускоренное

40 управление схемой 24 запуска и блоком 25 считывания и корректирует напряжение смещения, подаваемое на ТПТ соответствующих пикселей, входящих в состав приемника 23 данных изображения, выполняя, таким образом, ускоренную операцию сброса заряда (S480).

В частности, после завершения операции считывания контроллер 27 осуществляет

45 подачу напряжения смещения на ТПТ, входящие в состав приемника 23 данных изображения, и сигнала запуска на схему 24 управления запуском и блок 25 считывания в соответствии с заданным алгоритмом регулирования, обеспечивая, таким образом, ускоренное выполнение операции сброса заряда.

В данном случае выражение «алгоритм регулирования» обозначает режим корректировки напряжения смещения и сигнала запуска таким образом, чтобы обеспечить возможность ускоренного выполнения операции сброса заряда, причем напряжение смещения изменяется от отрицательных значений к положительным значениям, и в обратном направлении с различной крутизной характеристики.

Очевидно, что алгоритм регулирования, обеспечивающий корректировку скорости выполнения операции сброса заряда, может быть определен различными способами в соответствии с намерениями разработчика или техническими характеристиками изделия.

Таким образом, при ускоренном выполнении операции сброса заряда обеспечивается возможность быстрой стабилизации характеристик приемника 23 данных изображения и сокращения времени подготовки к последующему приему данных изображения. Соответственно, генерирование достоверного автоматического сигнала запроса экспозиции осуществляется даже в случае выполнения последующего приема данных через сравнительно небольшой интервал времени.

Следовательно, устройство и способ формирования рентгеновского изображения в соответствии с настоящим изобретением обеспечивают контроль достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции при приеме данных рентгеновского изображения с использованием автоматических сигналов запроса экспозиции, генерированных в результате обнаружения рентгеновского излучения, поданного генератором рентгеновского излучения, в результате чего предотвращается непреднамеренное генерирование автоматического сигнала запроса экспозиции вследствие воздействия вибрации, изменений температуры, шума и т.д.

Кроме того, в соответствии с настоящим изобретением обеспечивается предотвращение непреднамеренного генерирования автоматического сигнала запроса экспозиции, в результате чего повышается надежность процесса формирования рентгеновского изображения и качество полученных рентгеновских изображений.

Хотя изобретение описано выше со ссылкой на примеры осуществления и прилагаемые чертежи, настоящее изобретение не ограничивается указанными примерами осуществления и чертежами. Очевидно, что специалистами в данной области техники могут быть реализованы различные изменения, дополнения и замены, не выходящие за пределы объема и сущности изобретения, определенного прилагаемой формулой изобретения и ее эквивалентами.

Формула изобретения

1. Устройство формирования рентгеновского изображения, содержащее:
сцинтилляционную панель, которая выполняет преобразование рентгеновского излучения, поданного генератором рентгеновского излучения, в видимое излучение;
приемник изображения, который включает в себя множество пикселей, представленных в виде матрицы, и обеспечивает подачу на множество пикселей электрического заряда, пропорционального интенсивности видимого излучения, преобразованного сцинтилляционной панелью;

схему управления запуском, которая осуществляет выбор строки приемника изображения и подает сигнал запуска на пиксели выбранной строки;

генератор автоматического сигнала запроса экспозиции, который обнаруживает рентгеновское излучение, поданное генератором рентгеновского излучения, и генерирует автоматический сигнал запроса экспозиции;

контроллер, который проверяет достоверность автоматического сигнала запроса экспозиции после получения автоматического сигнала запроса экспозиции от генератора

автоматического сигнала запроса экспозиции и определяет момент выполнения экспозиции с целью осуществления экспозиции в соответствии с состоянием сигнала запуска, если установлено, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным, и

- 5 датчик вибрации для измерения внешней вибрации, причем контроллер определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным, если значение вибрации, поданное датчиком вибрации, меньше контрольной величины вибрации или равно указанной контрольной величине.

- 10 2. Устройство формирования рентгеновского изображения по п. 1, в котором контроллер определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным, если автоматический сигнал запроса экспозиции подается непрерывно в течение контрольного интервала времени.

3. Устройство формирования рентгеновского изображения по п. 1, в котором генератор автоматического сигнала запроса экспозиции содержит:

- 15 преобразователь оптического излучения, который преобразует рентгеновское излучение, поданное генератором рентгеновского излучения, в видимое излучение; приемник оптического излучения, который принимает видимое излучение, преобразованное преобразователем оптического излучения, и преобразует видимое излучение в электрический сигнал;
- 20 усилитель, который выполняет усиление электрического сигнала, преобразованного приемником оптического излучения; и

схему преобразования сигнала запуска, которая преобразует электрический сигнал, усиленный усилителем, в цифровой сигнал и генерирует автоматический сигнал запроса экспозиции.

- 25 4. Устройство формирования рентгеновского изображения по п. 3, в котором генератор автоматического сигнала запроса экспозиции дополнительно содержит схему коррекции смещения, регулирующую смещение усилителя с целью поддержания электрического сигнала, усиленного усилителем, на уровне, меньшем или равном пороговому значению напряжения.

- 30 5. Устройство формирования рентгеновского изображения по п. 1, в котором генератор автоматического сигнала запроса экспозиции содержит:

- приемник оптического излучения, который принимает видимое излучение, преобразованное сцинтилляционной панелью, и преобразует видимое излучение в электрический сигнал;
- 35 усилитель, который выполняет усиление электрического сигнала, преобразованного приемником оптического излучения; и
- схему преобразования сигнала запуска, которая преобразует электрический сигнал, усиленный усилителем, в цифровой сигнал и генерирует автоматический сигнал запроса экспозиции.

- 40 6. Устройство формирования рентгеновского изображения по п. 1, в котором генератор автоматического сигнала запроса экспозиции содержит:

- приемник рентгеновского излучения, который принимает рентгеновское излучение, поданное генератором рентгеновского излучения, и преобразует рентгеновское излучение в электрический сигнал;
- 45 усилитель, который выполняет усиление электрического сигнала, преобразованного приемником рентгеновского излучения; и
- схему преобразования сигнала запуска, которая преобразует электрический сигнал, усиленный усилителем, в цифровой сигнал и генерирует автоматический сигнал запроса

экспозиции.

7. Устройство формирования рентгеновского изображения по п. 1, в котором множество генераторов автоматического сигнала запроса экспозиции размещено в местах, соответствующих средней зоне или углам приемника изображения.

5 8. Устройство формирования рентгеновского изображения по п. 7, в котором контроллер определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным, если число автоматических сигналов запроса экспозиции, полученных от множества генераторов автоматического сигнала запроса экспозиции, больше или равно контрольному числу сигналов.

10 9. Устройство формирования рентгеновского изображения, содержащее:
первую пластину, размещенную внутри корпуса между блоком приемника изображения и электронной платой; и
крепление пластины, обеспечивающее фиксацию первой пластины относительно второй пластины, расположенной на нижней поверхности корпуса,
15 причем генератор автоматического сигнала запроса экспозиции прикреплен к первой пластине при помощи внутреннего крепления.

10. Способ формирования рентгеновского изображения, содержащий этапы:
обнаружения генератором автоматического сигнала запроса экспозиции рентгеновского излучения, поданного генератором рентгеновского излучения, и генерирования
20 автоматического сигнала запроса экспозиции;

проверки контроллером достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции, полученного от генератора автоматического сигнала запроса экспозиции; и

управления контроллером выполнением экспозиции при получении автоматического сигнала запроса экспозиции, если установлено, что автоматический сигнал запроса
25 экспозиции является достоверным,

причем при проведении проверки достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции контроллер определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным, если значение вибрации, полученное от датчика вибрации, меньше или равно контрольному значению вибрации.

30 11. Способ формирования рентгеновского изображения по п. 10, по которому при проведении проверки достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции контроллер определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным, если подача автоматического сигнала запроса экспозиции осуществляется непрерывно в течение контрольного интервала времени.

35 12. Способ формирования рентгеновского изображения по п. 10, по которому при проведении проверки достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции контроллер определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным, если от множества генераторов автоматического сигнала запроса экспозиции одновременно подаются автоматические сигналы запроса экспозиции, число
40 которых является равным или большим контрольного числа сигналов.

13. Способ формирования рентгеновского изображения по п. 10, по которому при проведении проверки достоверности автоматического сигнала запроса экспозиции контроллер определяет, что автоматический сигнал запроса экспозиции является достоверным, если значение вибрации, полученное от датчика вибрации, меньше или
45 равно контрольному значению вибрации, от множества генераторов автоматических сигналов запроса экспозиции одновременно подаются автоматические сигналы запроса экспозиции, число которых является равным или большим контрольного числа сигналов, и подача автоматического сигнала запроса экспозиции выполняется непрерывно в

течение контрольного интервала времени.

5

10

15

20

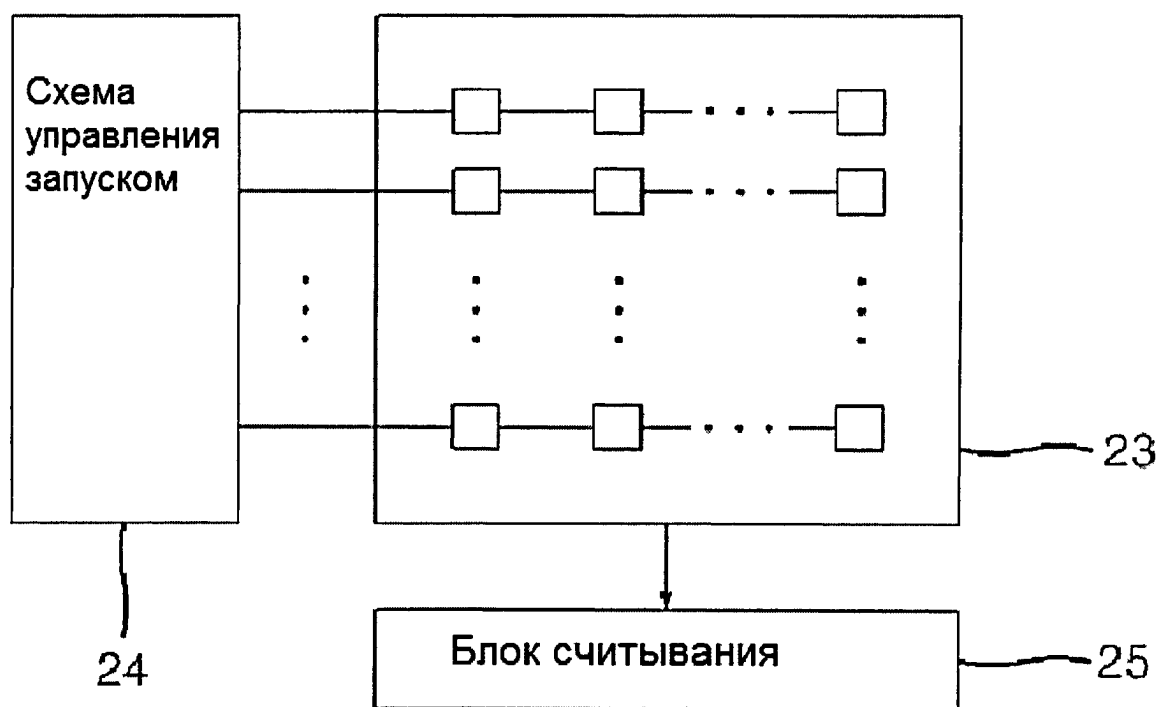
25

30

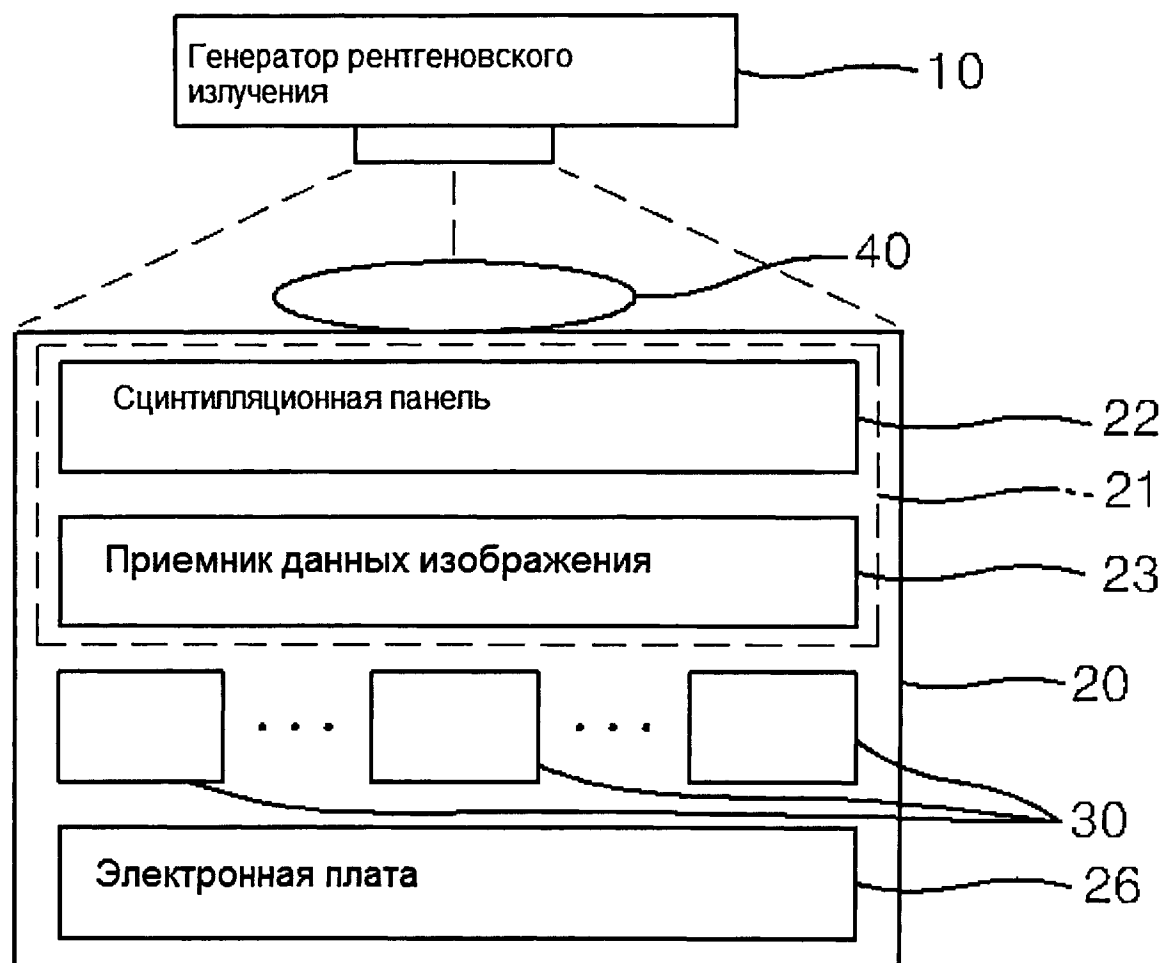
35

40

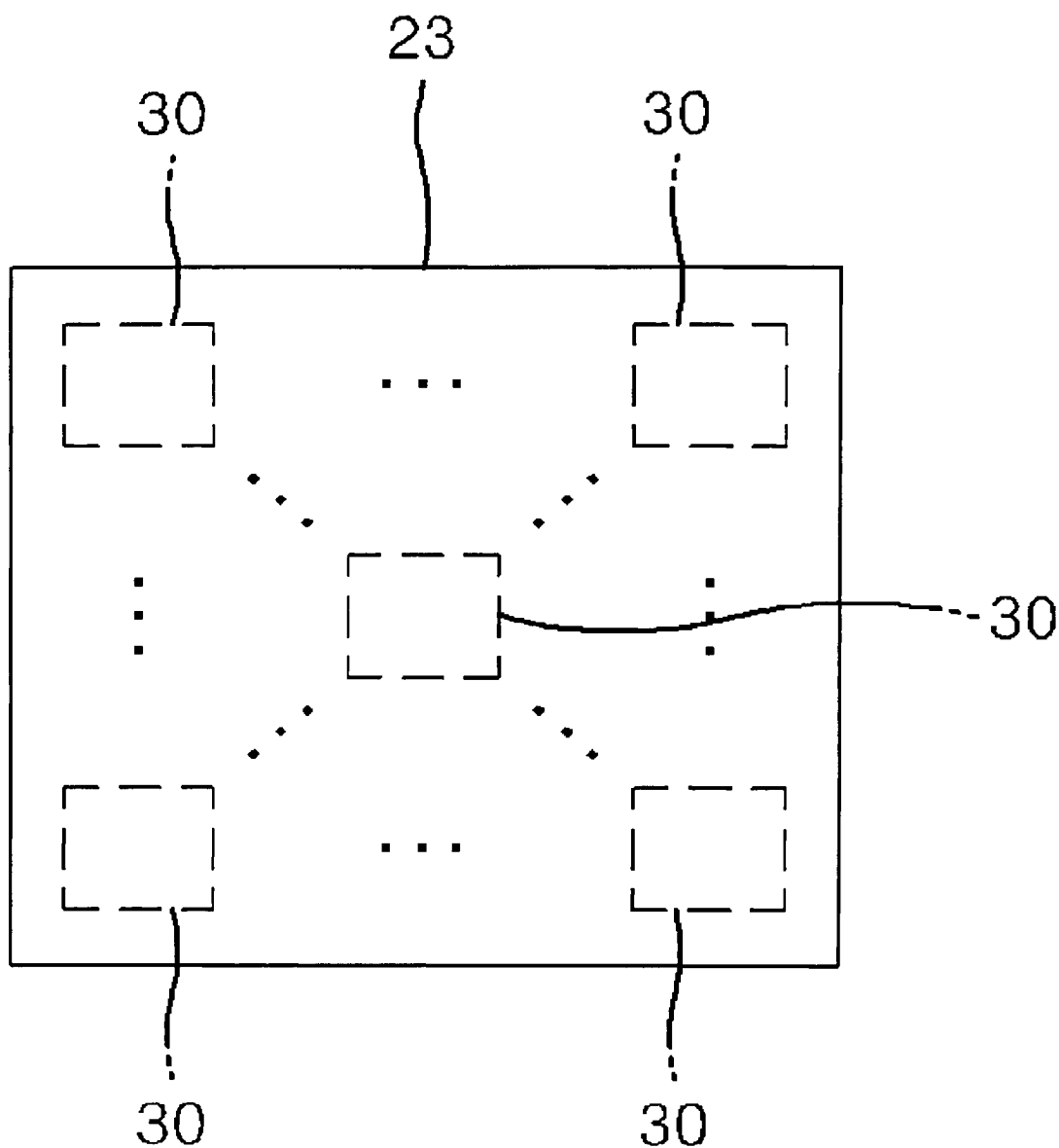
45



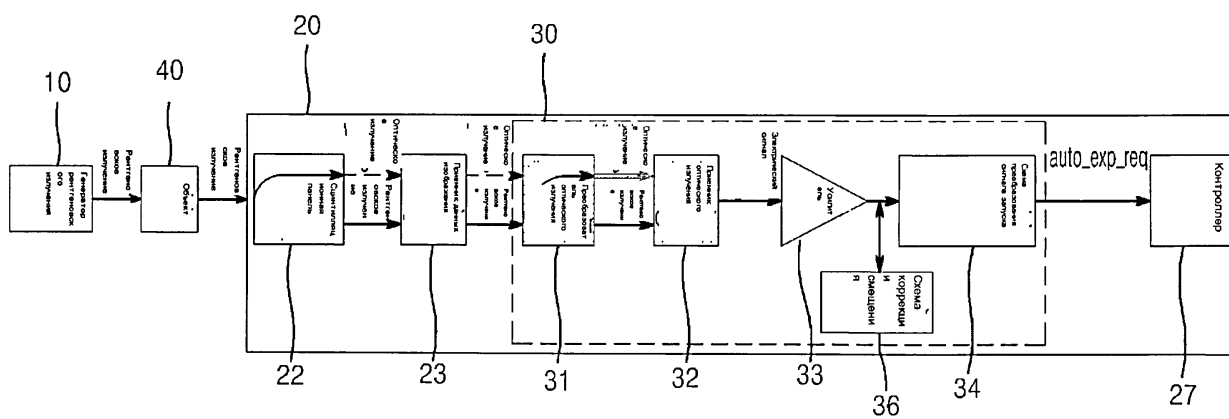
Фиг.2



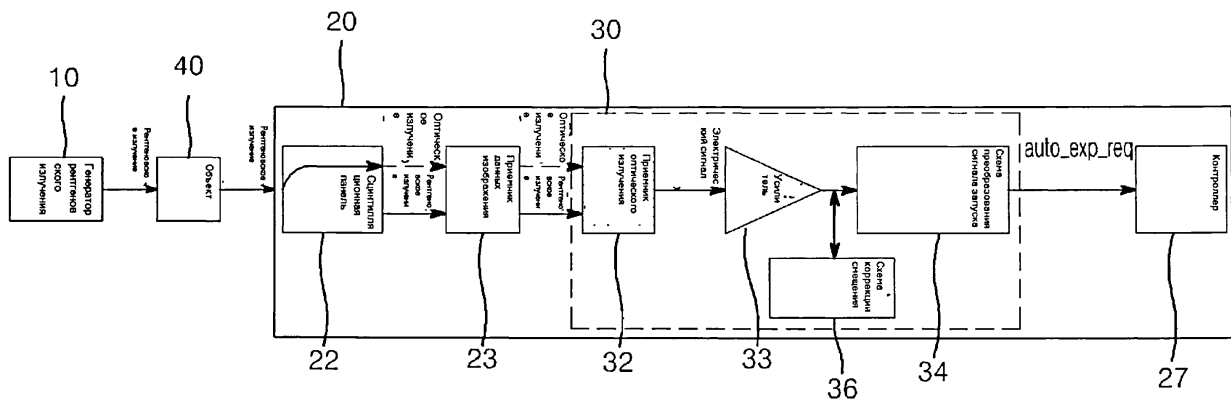
Фиг.3



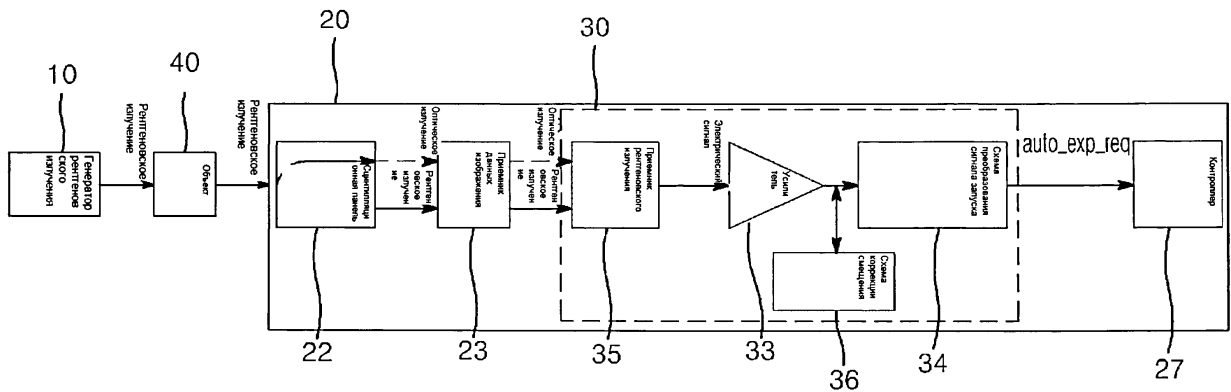
Фиг. 4



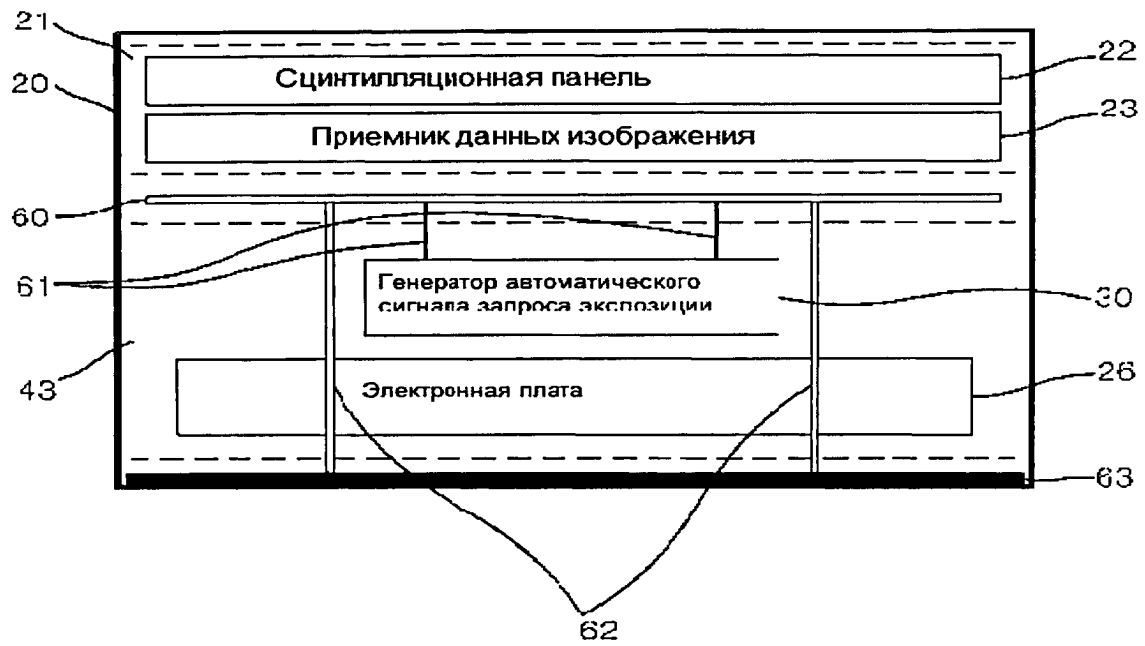
Фиг. 5



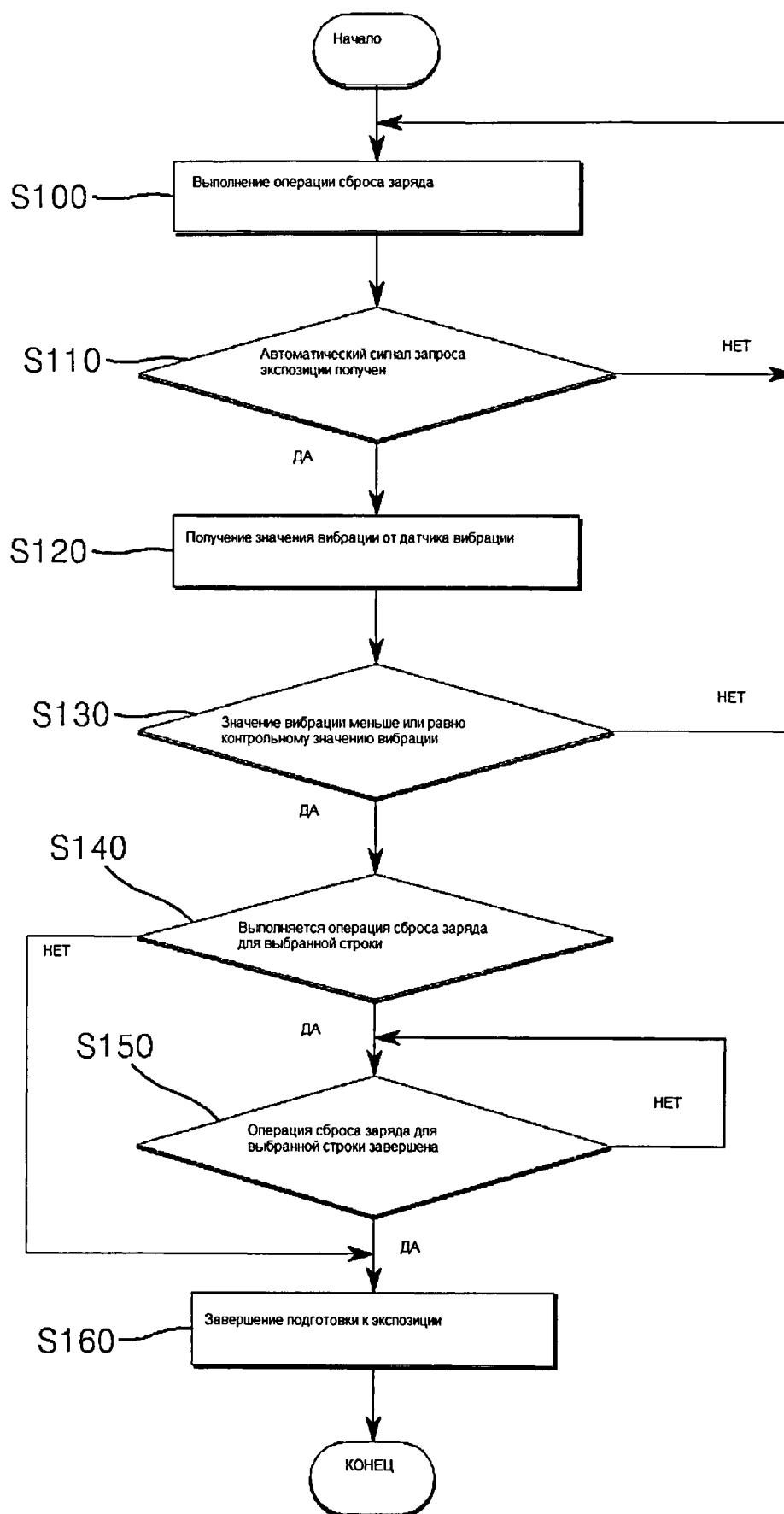
Фиг. 6



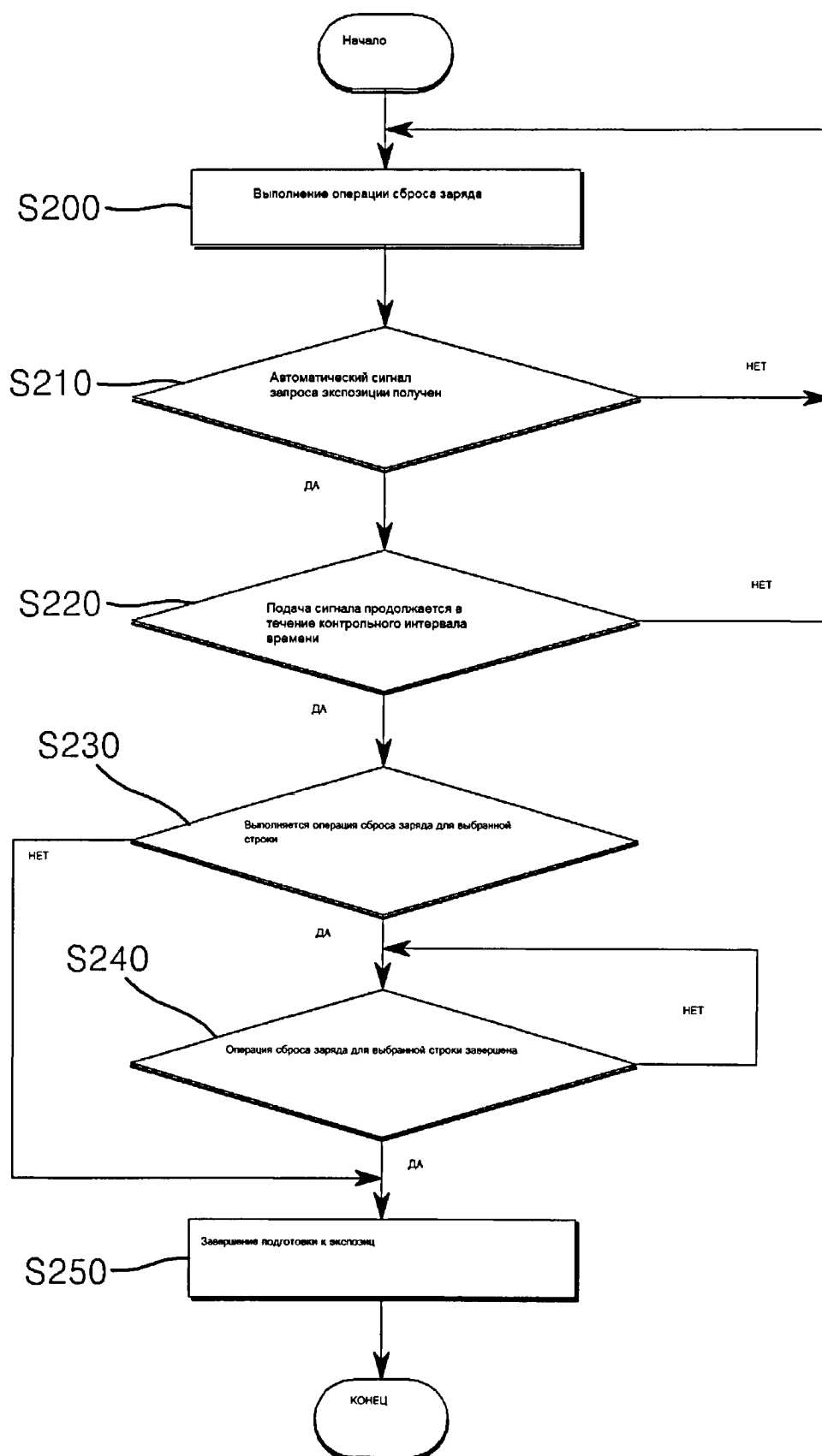
Фиг. 7



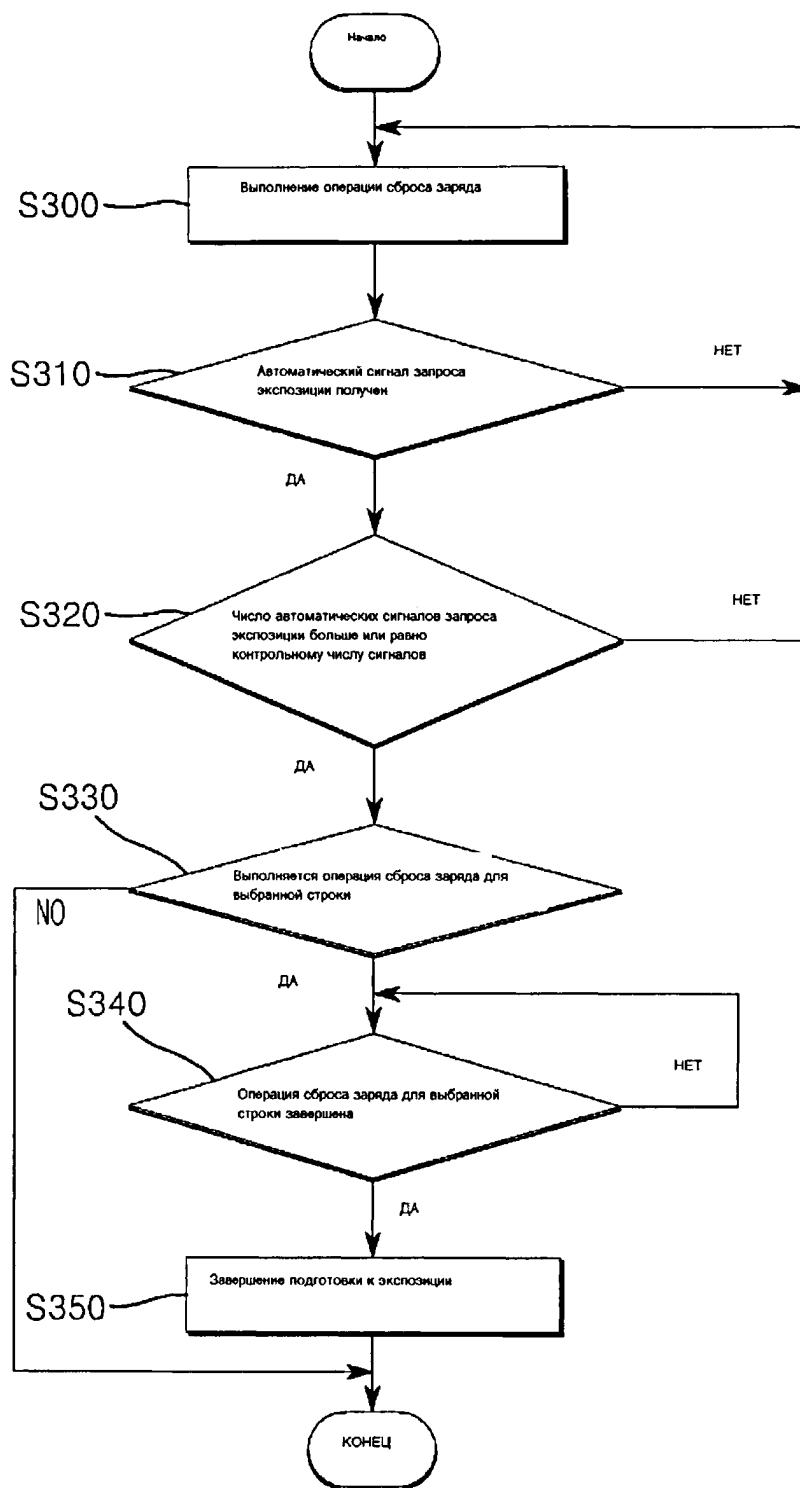
Фиг. 8



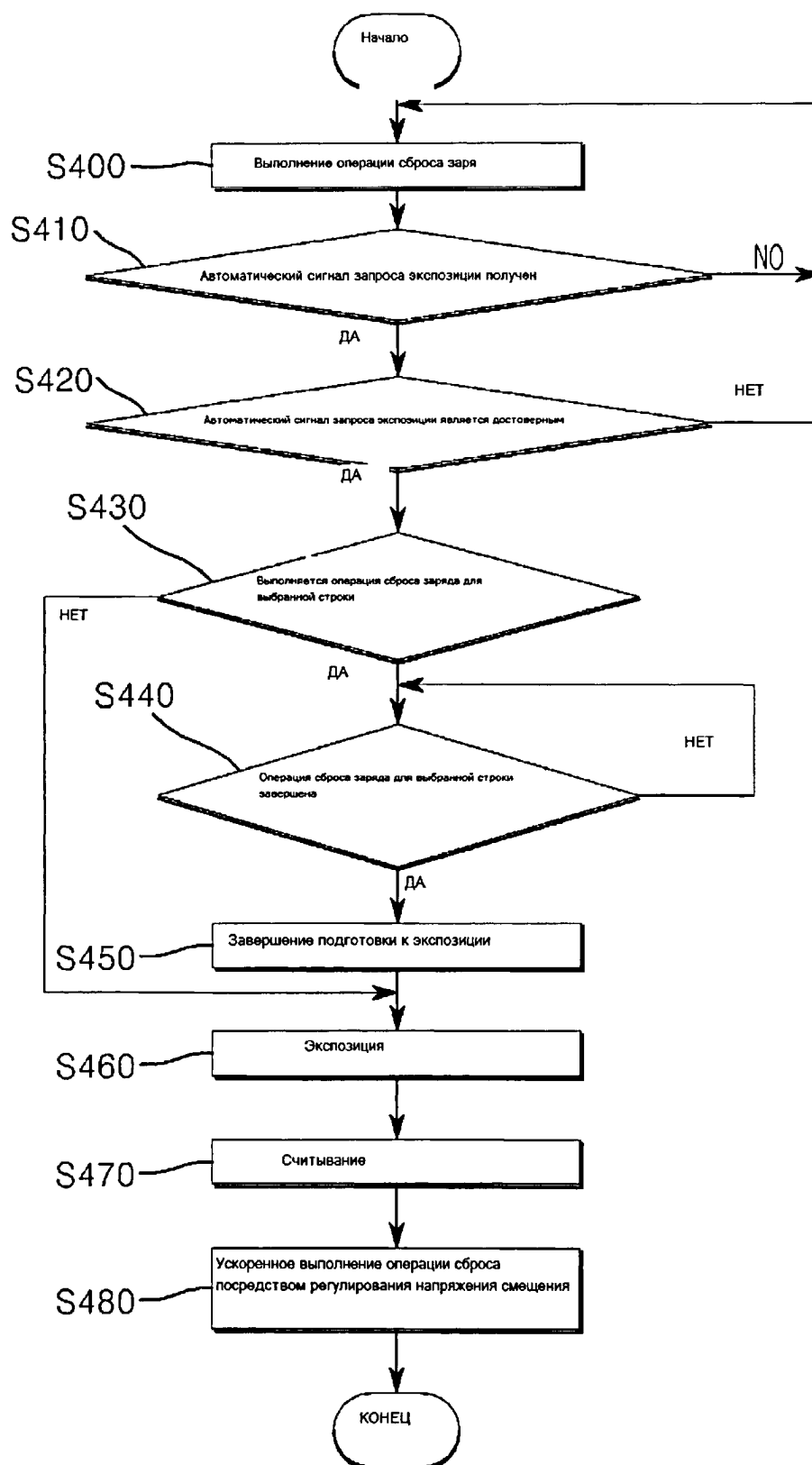
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12