



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009145288/08, 02.06.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.06.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
08.06.2007 JP 2007-153385(43) Дата публикации заявки: **20.06.2011** Бюл. № 17(45) Опубликовано: **10.12.2012** Бюл. № 34(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 2003/0063053 A1, 03.04.2003. US 2005/0285828 A1, 29.12.2011. JP 2003-202838 A, 18.07.2003. JP 2007-58186 A, 08.03.2007. RU 2249858 C2, 10.04.2005.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **07.12.2009**(86) Заявка РСТ:
JP 2008/060150 (02.06.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/149842 (11.12.2008)

Адрес для переписки:

109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО "Союзпатент"

(72) Автор(ы):

**МОРИ Хидето (JP),
КИКУТИ Кен (JP),
ИНОУЭ Ясуо (JP),
МЕГУРО Такея (JP),
СИДАРА Хидехико (JP),
ИТО Масахиро (JP),
ОСУМИ Тойо (JP),
САИТО Еити (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

СОНИ КОРПОРЕЙШН (JP)**(54) УСТРОЙСТВО ДИСПЛЕЯ, СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ ДИСПЛЕЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА**

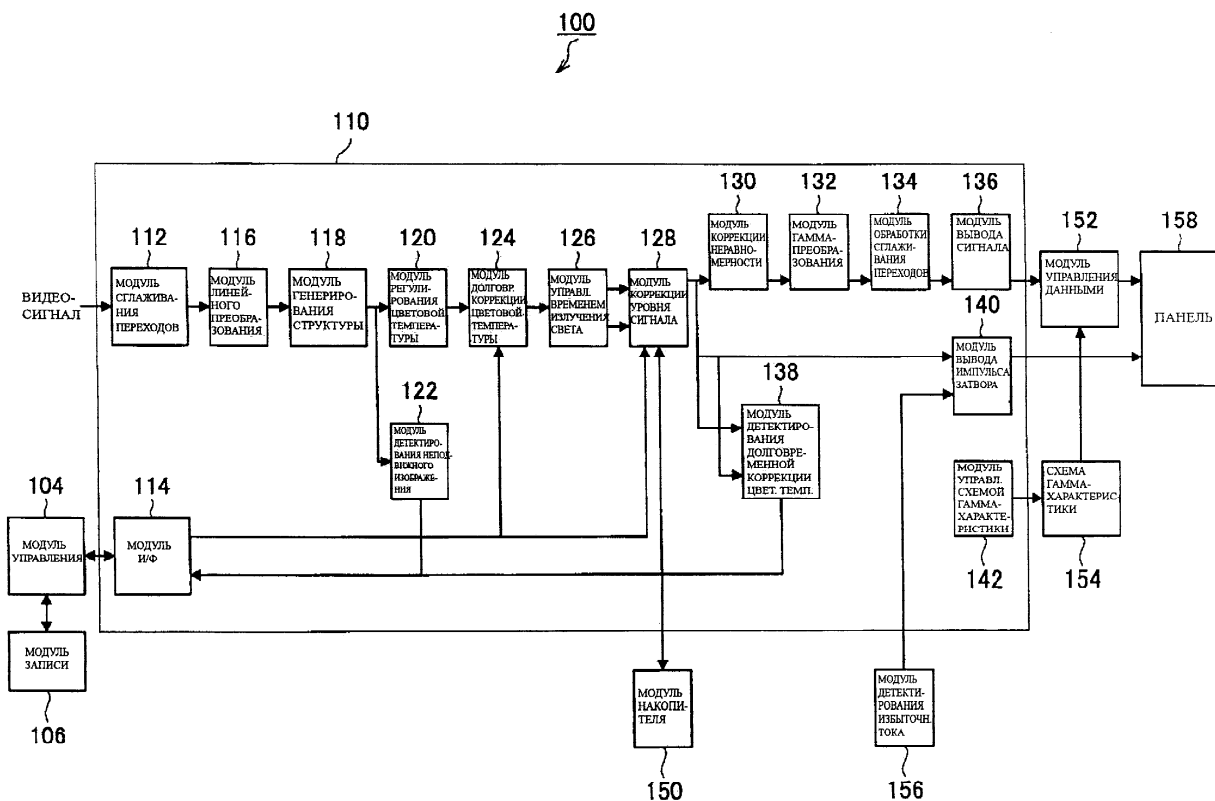
(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам отображения изображений. Технический результат заключается в ослаблении явления выжигания на экране. Устройство дисплея содержит участок расчета количества излучаемого света, который рассчитывает количество излучаемого света на основе видеосигнала, который имеет линейную характеристику, участок расчета параметра излучения света, который на основе рассчитанного количества излучения света рассчитывает параметры излучения света,

которые соответствуют количеству излучаемого света для каждого из одного из пикселей и группы пикселей, которые включают в себя множество пикселей, участок накопителя параметра излучения света, который накапливает параметры количества излучения света в ассоциации с одним из одного из пикселей и группы пикселей, участок детектирования пика, который детектирует пиковое значение среди накопленных параметров количества излучаемого света, которые соответствуют всем из одного из пикселей и группы пикселей, участок расчета

коэффициента, который на основе детектируемого значения пика рассчитывает коэффициент, который регулирует яркость, и участок умножения на коэффициент, который

умножает видеосигнал на рассчитанный коэффициент и выводит умноженный видеосигнал. 2 н. и 9 з.п. ф-лы, 43 ил.



Фиг. 1

RU 2 4 6 9 4 1 6 C 2

RU 2 4 6 9 4 1 6 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009145288/08, 02.06.2008**

(24) Effective date for property rights:
02.06.2008

Priority:

(30) Convention priority:
08.06.2007 JP 2007-153385

(43) Application published: **20.06.2011 Bull. 17**

(45) Date of publication: **10.12.2012 Bull. 34**

(85) Commencement of national phase: **07.12.2009**

(86) PCT application:
JP 2008/060150 (02.06.2008)

(87) PCT publication:
WO 2008/149842 (11.12.2008)

Mail address:
**109012, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent"**

(72) Inventor(s):
**MORI Khideto (JP),
KIKUTI Ken (JP),
INOUEh Jasuo (JP),
MEGURO Takeja (JP),
SIDARA Khidekhiko (JP),
ITO Masakhiro (JP),
OSUMI Tojo (JP),
SAITO Eiiti (JP)**

(73) Proprietor(s):
SONI KORPOREJShN (JP)

(54) **DISPLAY DEVICE, DISPLAY DEVICE CONTROL METHOD AND COMPUTER PROGRAM**

(57) Abstract:

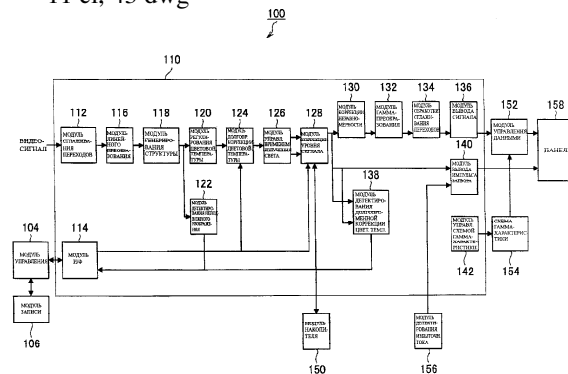
FIELD: information technology.

SUBSTANCE: display device has a section for calculating the amount of emitted light, which calculates the amount of emitted light based on a video signal having a linear characteristic, a section for calculating the light emission parameter which, based on the calculated amount of emitted light, calculates light emission parameters which correspond to the amount of emitted light for each one of the pixels and group of pixels, which include a plurality of pixels, a storage section for the light emission parameter, which stores parameters of the amount of light emission in association with one of the pixels and group of pixels, a peak detecting section which detects a peak value among the stored parameters of the amount of emitted light, which corresponds to all of the one of the pixels or group of pixels, a coefficient calculation section which,

based on the detected peak value, calculates a coefficient which controls brightness, and a section for multiplying by the coefficient, which multiplies the video signal by the calculated coefficient, and outputs the multiplied video signal.

EFFECT: reducing the burn-out effect on the screen.

11 cl, 43 dwg



Фиг. 1

RU 2 469 416 C2

RU 2 469 416 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к устройству дисплея и к способу управления устройством дисплея, более конкретно к устройству дисплея с активной матрицей, выполненному так, что линии сканирования для выбора пикселей в заданном цикле сканирования, линии данных, предоставляющие информацию о яркости, для управления пикселями, и схемы пикселей для управления количеством данных на основе информации яркости, обеспечивающие излучение света излучающими свет элементами в соответствии с количеством данных, расположены в виде матрицы, и к способу для устройства дисплея.

Уровень техники

Устройства жидкокристаллического дисплея, в которых используются устройства жидкокристаллического дисплея, и устройства плазменного дисплея, в которых используется плазма, нашли практическое применение как плоские и тонкие устройства дисплея.

В устройстве жидкокристаллического дисплея предусмотрена задняя подсветка, и изображения на нем отображают путем изменения массива жидкокристаллических молекул при приложении напряжения, пропускающих или блокирующих свет от задней подсветки. Кроме того, устройство плазменного дисплея обеспечивает возникновение состояния плазмы при приложении напряжения к газу, заключенному в пределах панели, и ультрафиолетовый свет, генерируемый, когда энергия, выделяющаяся при возврате из плазменного состояния в исходное состояние, становится видимым светом в результате излучения флуоресцентного тела, отображающего изображение.

В то же время, в последние годы получили развитие дисплеи самоизлучающего типа, в которых используются элементы органической электролюминесценции (EL, ЭЛ), в которых сам элемент излучает свет при приложении напряжения. Когда элемент органической ЭЛ получает энергию в результате электролиза, происходит его изменение из основного состояния в возбужденное состояние, и во время возврата из возбужденного состояния в основное состояние разность энергии излучается как свет. Устройство дисплея органической ЭЛ представляет собой устройство дисплея, которое отображает изображения, используя свет, излучаемый этими элементами органической ЭЛ.

Для устройства дисплея самоизлучающего типа, в отличие от жидкокристаллического устройства дисплея, для которого требуется задняя подсветка, не требуется задней подсветки, поскольку сами элементы излучают свет, и, таким образом, становится возможным получить тонкую структуру по сравнению с устройством жидкокристаллического дисплея. Кроме того, поскольку характеристики движения, характеристики угла обзора, возможности воспроизведения цвета и т.п. получаются отличными по сравнению с устройством жидкокристаллического дисплея, устройства дисплея органической ЭЛ привлекают внимание как плоские и тонкие устройства дисплея следующего поколения.

Однако характеристики излучения света элемента органической EL ухудшаются, если продолжают прикладывать напряжение, в результате чего яркость понижается, даже если подают тот же электрический ток. Это означает, что в случае, когда свет излучают очень часто в определенном пикселе, характеристики излучения света этого определенного пикселя будут ухудшаться в большей степени, чем у других пикселей, в результате чего возникает проблема, известная как явление выжигания.

Явление выжигания также может возникать в устройстве жидкокристаллического

дисплея и в устройстве плазменного дисплея, но поскольку эти устройства дисплея отображают изображения путем подачи переменных напряжений, для них требуются модули, которые регулируют прикладываемое напряжение. В отличие от этого, в устройстве дисплея самоизлучающего типа используют способ, который компенсирует явление выжигания путем управления силой электрического тока. В патентном документе 1 представлен пример документа, в котором раскрыта технология, в соответствии с которой уменьшают явление выжигания в устройстве отображения самоизлучающего типа.

Патентный документ 1

Публикация №JP-A-2005-275181 заявки на японский патент

Сущность изобретения

Однако в способе, который раскрыт в Патентном документе 1, выполняют такое управление, что накопленное количество света, излучаемого каждым из пикселей в каждом из подпикселей, является однородным, таким образом, что значение, назначаемое для участка самоизлучающего элемента, в котором происходит незначительное ухудшение характеристик, будет больше, чем основные входные данные. Поэтому возможно достичь баланса величины излучаемого света, но при этом возникает проблема, состоящая в том, что ухудшение характеристик излучающего свет элемента происходит быстрее, и срок службы излучающего свет элемента сокращается.

В соответствии с этим настоящее изобретение направлено на решение проблем, описанных выше, и предусматривает устройство дисплея, способ управления устройством дисплея и компьютерную программу, которые являются новыми и улучшенными и которые в устройстве дисплея, которое имеет излучающий свет элемент, который излучает свет в соответствии с силой электрического тока, как в устройстве дисплея органической EL, позволяют ослабить явление выжигания на экране путем расчета количества света, излучаемого на основе видеосигнала, и путем управления видеосигналом.

Для решения проблем, описанных выше, в соответствии с аспектом настоящего изобретения, предложено устройство дисплея, которое включает в себя участок дисплея, на котором множество пикселей, которые имеют излучающие свет элементы, которые излучают свет в соответствии с силой электрического тока, расположены в форме матрицы, линии сканирования, по которым подают к пикселям, в указанном цикле сканирования, сигналы выбора, которые выбирают пиксели, которые излучают свет, и линии данных, по которым подают видеосигналы в пиксели. Устройство дисплея также включает в себя участок накопителя, в котором сохраняют данные, которые относятся к количеству излучаемого света, которые соответствуют множеству положений на участке дисплея и которые накапливают на основе видеосигналов для множества кадров, и участок управления яркостью, который выполняет управление на основе пикового значения данных, которые относятся к количеству излучаемого света и которые сохраняют в участке накопителя таким образом, что ограничивают максимальное значение яркости видеосигналов, подаваемых в участок дисплея.

В соответствии с такой конфигурацией в участке накопителя сохраняют данные, относящиеся к количеству излучаемого света, которые соответствуют множеству положений на участке дисплея и которые накапливают на основе видеосигналов для множества кадров, и участок управления яркостью выполняет управление на основе пикового значения данных, которые относятся к количеству излучаемого света и

которые сохраняют в участке накопителя таким образом, что ограничивают максимальную яркость видеосигналов, подаваемых в участок дисплея. Такая конфигурация позволяет накапливать количество излучаемого света на основе видеосигналов и сдерживать явление выжигания на экране путем управления видеосигналами на основе накопленного количества излучаемого света.

Участок управления яркостью также может включать в себя участок расчета количества излучаемого света, который принимает в качестве входа видеосигнал, который имеет линейную характеристику, и вычисляет количество излучаемого света для каждого одного из пикселей и группы пикселей, которая включает в себя множество пикселей, участок расчета параметра излучения количества света, на основе количества излучаемого света, рассчитанного с помощью участка расчета количества излучаемого света, рассчитывает величину параметра излучения света, которая соответствует количеству излучаемого света для каждого одного из пикселей и группы пикселей, участок детектирования пика, который детектирует величину пика среди параметров излучения света, которые соответствуют всем одним из пикселей и группы пикселей и которые накапливают в участке накопителя, участок расчета коэффициента, который на основе величины пика, детектируемой участком детектирования пика, рассчитывает коэффициент, который регулирует яркость, и участок умножения на коэффициент, который умножает видеосигнал на коэффициент, рассчитанный участком расчета коэффициента, и выводит умноженный видеосигнал.

В соответствии с такой конфигурацией участок расчета количества излучаемого света принимает в качестве входного сигнала видеосигнал, который имеет линейную характеристику, и рассчитывает количество излучаемого света для каждого одного из одного из пикселей и группы пикселей, которая включает в себя множество пикселей, участок расчета параметра количества излучаемого света, на основе количества излучаемого света, рассчитанного с помощью участка расчета количества излучаемого света, рассчитывает величину параметра излучения света, которая соответствует количеству излучения света для каждого одного из одного из пикселей и группы пикселей, участок накопителя величины параметра излучения света накапливает, в ассоциации с одним из одного из пикселей и группы пикселей, величину параметров излучения света, рассчитанных участком расчета параметра количества излучаемого света, участок детектирования пика детектирует величину пика среди параметров излучения света, которые соответствуют всем из одного из одного из пикселей и группы пикселей и которые накапливают в участке накопителя параметра излучения света, участок расчета коэффициента, на основе значения пика, детектируемого участком детектирования пика, рассчитывает коэффициент, который регулирует яркость, и участок умножения на коэффициент умножает видеосигнал на коэффициент, рассчитанный участком расчета коэффициента, и выводит умноженный видеосигнал. Такая конфигурация позволяет ослабить явление выжигания путем расчета коэффициента, который регулирует яркость для одного из одного из пикселей и группы пикселей, для которого накопленная величина параметров количества излучаемого света является наибольшей, и путем умножения видеосигнала на коэффициент.

Устройство дисплея также может включать в себя участок линейного преобразования, который преобразует видеосигнал, имеющий гамма-характеристику, в видеосигнал, который имеет линейную характеристику. Участок линейного преобразования преобразует видеосигнал, который имеет гамма-характеристику, в видеосигнал, который имеет линейную характеристику. Это позволяет легко

выполнять различные типы обработки сигналов для видеосигнала.

Устройство дисплея также может включать в себя участок гамма-преобразования, который преобразует выходной сигнал из участка умножения коэффициента, который имеет линейную характеристику, таким образом, чтобы он имел гамма-характеристику. В соответствии с такой конфигурацией участок гамма-преобразования преобразует выходной сигнал из участка умножения коэффициента, который имеет линейную характеристику, таким образом, чтобы он имел гамма-характеристику. В связи с тем что видеосигнал имеет гамма-характеристику, становится возможным получать гамма-характеристику, которую должен устранять участок дисплея, и использовать участок дисплея, имеющий линейную характеристику, такой как участок дисплея с элементами самоизлучающего типа, установленными внутри участка дисплея, которые излучают свет в соответствии с электрическим током сигнала.

Участок расчета коэффициента также может рассчитывать, по меньшей мере, первый коэффициент, который ограничивает максимальную яркость, и второй коэффициент, который ограничивает яркость одного из одного из пикселей и группы пикселей, который имеет пиковое значение, таким образом, что яркость одного из одного из пикселей и группы пикселей, который имеет пиковое значение, меньше, чем яркость другого из пикселей. Это позволяет отображать естественное изображение в устройстве дисплея, без чрезмерного уменьшения яркости в одной части экрана, в результате уменьшения яркости всего экрана и также уменьшения яркости одного из одного из пикселей и группы пикселей, который имеет пиковое значение по параметрам количества излучения света.

Участок умножения на коэффициент также может умножать видеосигналы, которые вводят во все пиксели, на первый коэффициент, и умножать видеосигналы, которые были умножены на первый коэффициент и которые вводят в один из одного из пикселей и группы пикселей, который имеет пиковое значение, на второй коэффициент. Участок умножения на коэффициент также может умножать видеосигналы, которые вводят во все пиксели, за исключением одного из одного из пикселей и группы пикселей, среди пикселей, которые имеет пиковое значение, на первый коэффициент, и умножать видеосигналы, которые вводят в один из одного из пикселей и группы пикселей, который имеет пиковое значение, на второй коэффициент.

Устройство дисплея также может включать в себя участок установки переключения, который переключается в соответствии с использованием коэффициента, рассчитанного участком расчета коэффициента. Устройство дисплея также может включать в себя участок управления отображением, который обеспечивает отображение экрана для переключения с помощью участка переключения установки в соответствии с использованием коэффициента. Это позволяет переключать установку и изображение, отображаемое на основе видеосигнала, в случае когда нежелательно уменьшать яркость, для сдерживания выжигания. Это также позволяет выполнять переключение установки для отображения экрана в устройстве дисплея.

Устройство дисплея также может включать в себя участок установки переключения, который переключается в случае использования первого коэффициента и второго коэффициента, рассчитанных с помощью участка расчета коэффициента. Устройство дисплея также может включать в себя участок управления отображением, который обеспечивает отображение экрана для переключения участка переключения установки, в случае когда используются первый коэффициент или второй

коэффициент. Это позволяет переключать установку и изображение, отображаемое на основе видеосигнала, в случае когда нежелательно уменьшать яркость для предотвращения выжигания. Это также позволяет выполнять переключение установки путем отображения экрана в устройстве дисплея.

Участок расчета коэффициента также может рассчитывать коэффициент на основе среднего значения величины излучаемого света для пикселей, которые содержатся в определенной области, которая окружает один из одного из пикселей и группы пикселей, который имеет пиковое значение.

Кроме того, для решения задач, описанных выше, в соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предложен способ управления, предназначенный для устройства дисплея, которое включает в себя участок дисплея, на котором множество пикселей, имеющих излучающие свет элементы, которые излучают свет в соответствии с силой электрического тока, расположены в форме матрицы, линии сканирования, по которым подают в пиксели, в определенный цикл сканирования, сигналы выбора, которые выбирают пиксели, которые будут излучать свет, и линии данных, по которым передают видеосигналы в пиксели. Способ управления включает в себя этап сохранения данных, которые относятся к количествам излучаемого света, которые соответствуют множеству положений на участке дисплея, и которые накапливают на основе видеосигналов для множества кадров, и также включает в себя этап выполнения управления на основе пикового значения сохраненных данных, которые относятся к количествам излучаемого света, таким образом, что ограничивают максимальную яркость видеосигналов, которые подают на участок дисплея.

В соответствии с такой конфигурацией данные, которые относятся к количеству излучаемого света, которые соответствуют множеству положений на участке дисплея и которые накапливают на основе видеосигналов для множества кадров, сохраняют и управление выполняют на основе пикового значения сохраненных данных, которое относится к количеству излучаемого света, таким образом, что ограничивают значение максимальной яркости видеосигналов, подаваемых на участок дисплея. Это позволяет накапливать количество излучаемого света на основе видеосигналов и сдерживать явление выжигания на экране путем управления видеосигналами на основе накопленных количеств излучаемого света.

Кроме того, для решения задач, описанных выше в соответствии с другим аспектом настоящего изобретения, предложена компьютерная программа, которая обеспечивает выполнение компьютером управления устройством дисплея, которое включает в себя участок дисплея, в котором множество пикселей, имеющих излучающие свет элементы, которые излучают свет в соответствии с силой электрического тока, расположены в форме матрицы, линии сканирования, по которым в пиксели подают, в указанном цикле сканирования, сигналы выбора, которые выбирают пиксели, которые излучают свет, и линии данных, по которым подают видеосигналы в пиксели. Компьютерная программа включает в себя этап сохранения данных, которые относятся к количествам излучаемого света, которые соответствуют множеству положений на участке дисплея, и которые накапливают на основе видеосигналов для множества кадров, и также включает в себя этап выполнения управления на основе пикового значения сохраненных данных, которое относится к количеству излучаемого света, таким образом, что ограничивают максимальную яркость видеосигналов, подаваемых на участок дисплея.

В соответствии с такой конфигурацией сохраняют данные, которые относятся к количествам излучаемого света, которые соответствуют множеству положений на

участке дисплея, и которые накапливают на основе видеосигналов для множества кадров, и управление выполняют на основе пикового значения сохраненных данных, которые относятся к количествам излучаемого света, таким образом, что ограничивают максимальные значения яркости для видеосигналов, подаваемых в 5 участок дисплея. Это позволяет накапливать количества излучаемого света на основе видеосигналов и предотвращать явление выжигания экрана путем управления видеосигналами на основе накопленных количеств излучаемого света.

В соответствии с настоящим изобретением, которое описано выше, устройство 10 дисплея, способ управления устройством дисплея и компьютерная программа могут быть предусмотрены, которые являются новыми и улучшенными и которые в устройстве дисплея, которое имеет излучающий свет элемент, излучающий свет в соответствии с силой электрического тока, таком как устройство дисплея органической EL, позволяют предотвращать явление выжигания экрана путем 15 детектирования силы электрического тока и управления силой электрического тока.

Краткое описание чертежей

На фиг.1 показана пояснительная схема, поясняющая структуру устройства 100 дисплея в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.2А показана пояснительная схема, поясняющая в форме графика переход 20 характеристики сигнала, протекающего в устройстве 100 дисплея, в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.2В показана пояснительная схема, поясняющая в форме графика переход 25 характеристики сигнала, протекающего в устройстве 100 дисплея, в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.2С показана пояснительная схема, поясняющая в форме графика переход 30 характеристики сигнала, протекающего в устройстве 100 дисплея, в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.2D показана пояснительная схема, поясняющая в форме графика переход 35 характеристики сигнала, протекающего в устройстве 100 дисплея, в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.2Е показана пояснительная схема, поясняющая в форме графика переход 40 характеристики сигнала, протекающего в устройстве 100 дисплея, в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.2F показана пояснительная схема, поясняющая в форме графика переход 45 характеристики сигнала, протекающего в устройстве 100 дисплея, в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.3 показан вид в разрезе, представляющий в разрезе пример структуры 40 схемы пикселя, предусмотренного в панели 158.

На фиг.4 показана эквивалентная принципиальная схема схемы управления 5Tr/1С.

На фиг.5 показана временная диаграмма управления схемой управления 5Tr/1С.

На фиг.6А показана пояснительная схема, представляющая состояния 45 включено/выключено и т.п. каждого из транзисторов в схеме управления 5Tr/1С.

На фиг.6В показана пояснительная схема, представляющая состояния включено/выключено и т.п. каждого из транзисторов в схеме управления 5Tr/1С.

На фиг.6С показана пояснительная схема, представляющая состояния 50 включено/выключено и т.п. каждого из транзисторов в схеме управления 5Tr/1С.

На фиг.6D показана пояснительная схема, представляющая состояния включено/выключено и т.п. каждого из транзисторов в схеме управления 5Tr/1С.

На фиг.6Е показана пояснительная схема, представляющая состояния

включено/выключено и т.п. каждого из транзисторов в схеме управления 5Tr/1C.

На фиг.6F показана пояснительная схема, представляющая состояния включено/выключено и т.п. каждого из транзисторов в схеме управления 5Tr/1C.

5 На фиг.6G показана пояснительная схема, представляющая состояния включено/выключено и т.п. каждого из транзисторов в схеме управления 5Tr/1C.

На фиг.6H показана пояснительная схема, представляющая состояния включено/выключено и т.п. каждого из транзисторов в схеме управления 5Tr/1C.

10 На фиг.6I показана пояснительная схема, представляющая состояния включено/выключено и т.п. каждого из транзисторов в схеме управления 5Tr/1C.

На фиг.7 показана эквивалентная схема для схемы управления 2Tr/1C.

На фиг.8 показана временная диаграмма управления схемой управления 2Tr/1C.

15 На фиг.9A показана пояснительная схема, представляющая состояния включено/выключено и т.п. каждого из транзисторов в схеме управления 2Tr/1C.

На фиг.9B показана пояснительная схема, представляющая состояния включено/выключено и т.п. каждого из транзисторов в схеме управления 2Tr/1C.

На фиг.9C показана пояснительная схема, представляющая состояния включено/выключено и т.п. каждого из транзисторов в схеме управления 2Tr/1C.

20 На фиг.9D показана пояснительная схема, представляющая состояния включено/выключено и т.п. каждого из транзисторов в схеме управления 2Tr/1C.

На фиг.9E показана пояснительная схема, представляющая состояния включено/выключено и т.п. каждого из транзисторов в схеме управления 2Tr/1C.

25 На фиг.9F показана пояснительная схема, представляющая состояния включено/выключено и т.п. каждого из транзисторов в схеме управления 2Tr/1C.

На фиг.10 показана эквивалентная схема для схемы управления 4Tr/1C.

На фиг.11 показана эквивалентная схема для схемы управления 3Tr/1C.

30 На фиг.12 показана пояснительная схема, поясняющая модуль 128 коррекции уровня сигнала в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.13 показана пояснительная схема, которая представляет пример изображения, отображаемого в устройстве 100 дисплея, в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

35 На фиг.14A показана пояснительная схема, которая поясняет пример расчета уровня риска с помощью модуля 166 расчета уровня риска, в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

40 На фиг.14B показана пояснительная схема, которая поясняет пример расчета уровня риска модулем 166 расчета уровня риска, в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.15 показана пояснительная схема, которая поясняет карту уровня риска, в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

45 На фиг.16 показана блок-схема последовательности операций, которая поясняет способ управления устройством 100 дисплея, в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

50 На фиг.17 показана пояснительная схема, которая представляет в форме графика взаимозависимость между входной яркостью и выходной яркостью в модуле 128 коррекции уровня сигнала, в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.18 показана пояснительная схема, которая представляет в форме графика взаимозависимость между входной яркостью и усилением в модуле 128 коррекции

уровня сигнала, в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.19 показана пояснительная схема, которая представляет в форме графика взаимозависимость между значением уровня риска, используемого при расчете коэффициента усиления, и уровнем сигнала, в котором усиление начинает уменьшаться, в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.20 показана пояснительная схема, которая поясняет конфигурацию модуля 228 коррекции уровня сигнала, в соответствии со вторым вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.21 показана пояснительная схема, которая поясняет область, для которой среднее значение количества излучаемого свет определяют в модуле 265 расчета среднего значения в области, в соответствии со вторым вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.22 показана пояснительная схема, которая поясняет пример характеристики коэффициента усиления в области, в соответствии со вторым вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.23 показана пояснительная схема, которая поясняет характеристику величины уровня риска, определяемой с использованием коэффициента усиления в области, в соответствии со вторым вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.24 показана пояснительная схема, которая представляет пример экрана для выполнения установки регулировки яркости, в соответствии с третьим вариантом выполнения настоящего изобретения.

Описание номеров ссылочных позиций

100 - устройство дисплея

104 - модуль управления

106 - модуль записи

110 - интегральная схема обработки сигналов

112 - модуль сглаживания переходов

114 - модуль I/F (И/Ф, интерфейса)

116 - модуль линейного преобразования

118 - модуль генерирования структуры

120 - модуль регулирования цветовой температуры

122 - модуль детектирования неподвижного изображения

124 - модуль долговременной коррекции цветовой температуры

126 - модуль управления временем излучения света

128 - модуль коррекции уровня сигнала

130 - модуль коррекции неравномерности

132 - модуль гамма-преобразования

134 - модуль обработки сглаживания переходов

136 - модуль вывода сигнала

138 - модуль детектирования долговременной коррекции цветовой температуры

140 - модуль вывода импульса затвора

142 - модуль управления схемой гамма-характеристики

150 - модуль накопителя

152 - модуль управления данными

154 - схема гамма-характеристики

156 - модуль детектирования избыточного тока

- 158 - панель
- 162 - модуль расчета яркости
- 164 - модуль расчета количества излучаемого света
- 166 - модуль расчета уровня риска
- 5 168 - модуль обновления уровня риска
- 170 - модуль детектирования пика
- 172, 272 - модуль расчета коэффициента усиления
- 174 - умножитель
- 10 265 - модуль расчета среднего значения в области
- Подробное описание изобретения

Ниже будут подробно описаны предпочтительные варианты выполнения настоящего изобретения со ссылкой на приложенные чертежи. Следует отметить, что в данном описании и на приложенных чертежах структурные элементы, которые имеют, по существу, одинаковую функцию и структуру, обозначены одинаковыми номерами ссылочных позиций, и повторное пояснение этих структурных элементов исключено.

Первый вариант выполнения

Вначале будет описана структура устройства дисплея в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения. На фиг.1 показана пояснительная схема, поясняющая структуру устройства 100 дисплея в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения. Структура 100 устройства дисплея в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения будет описана ниже со ссылкой на фиг.1.

Как показано на фиг.1, устройство 100 дисплея в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения включает в себя модуль 104 управления, модуль 106 записи, интегральную схему 110 обработки сигналов, модуль 150 накопителя, модуль 152 управления данными, схему 154 гамма-характеристики, модуль 156 детектирования избыточного тока и панель 158.

Интегральная схема 110 обработки сигналов включает в себя модуль 112 сглаживания переходов, модуль 114 И/Ф, модуль 116 линейного преобразования, модуль 118 генерирования структуры, модуль 120 регулирования цветовой температуры, модуль 122 детектирования неподвижного изображения, модуль 124 долговременной коррекции цветовой температуры, модуль 126 управления временем излучения света, модуль 128 коррекции уровня сигнала, модуль 130 коррекции неравномерности, модуль 132 гамма-преобразования, модуль 134 сглаживания переходов, модуль 136 вывода сигнала, модуль 138 долговременного детектирования коррекции цветовой температуры, модуль 140 вывода импульса затвора и модуль 142 управления схемой гамма-характеристики.

Когда принимают видеосигнал, устройство 100 дисплея анализирует этот видеосигнал и включает пиксели, расположенные на панели 158, описанной ниже, в соответствии с анализируемым содержанием, для отображения видеоизображений на панели 158.

Модуль 104 управления управляет интегральной схемой 110 обработки сигналов и передает и принимает сигналы в и из модуля 114 И/Ф. Кроме того, модуль 104 управления выполняет различную обработку сигналов для сигналов, принимаемых из модуля 114 И/Ф. Обработка сигналов, выполняемая в модуле 104 управления, включает в себя, например, расчет коэффициента усиления, используемого для регулировки яркости изображения, отображаемого на панели 158.

Модуль 106 записи предназначен для сохранения в нем информации, для управления интегральной схемой 110 обработки сигналов в модуле 104 управления. Запоминающее устройство, которое может содержать информацию без удаления информации, даже если питание устройства 100 дисплея будет выключено, предпочтительно, используют в качестве модуля 106 записи. EEPROM (ЭСППЗУ, электрически стираемое и программируемое постоянное запоминающее устройство), которое может электронным способом перезаписывать содержание, предпочтительно, используется в качестве запоминающего устройства, которое принято в качестве модуля 106 записи. ЭСППЗУ представляет собой энергонезависимое запоминающее устройство, которое может записывать или удалять данные, причем такое ЭСППЗУ установлено в виде пакета на подложке, и выполнено с возможностью сохранения информации устройства 100 дисплея, которая изменяется каждый момент времени.

Интегральная схема 110 обработки сигналов выводит видеосигнал и выполняет обработку сигналов для входного видеосигнала. В настоящем варианте выполнения видеосигнал, подаваемый в интегральную схему 110 обработки сигналов, представляет собой цифровой сигнал, и ширина сигнала составляет 10 битов. Обработку сигналов, выполняемую для входного видеосигнала, выполняют в соответствующих блоках в интегральной схеме 110 обработки сигналов.

Модуль 112 сглаживания переходов выполняет обработку сигналов, для сглаживания переходов входного видеосигнала. В частности, модуль 112 сглаживания переходов преднамеренно сдвигает изображение и сглаживает его кромку на переходе, для предотвращения явления выжигания изображения на панели 158.

Модуль 116 линейного преобразования выполняет обработку сигналов для преобразования видеосигнала, выход которого относительно входа имеет гамма-характеристику, внедренную в видеосигнал, имеющий линейную характеристику. Когда модуль 116 линейного преобразования выполняет обработку сигналов таким образом, что выход относительно входа имеет линейную характеристику, различная обработка относительно изображений, отображаемых на панели 158, упрощается. Обработка сигналов в модуле 116 линейного преобразования расширяет ширину сигнала для видеосигнала с 10 бит до 14 бит. После преобразования сигнала в модуле 116 линейного преобразования так, что он имеет линейную характеристику, его преобразуют в модуле 132 гамма-преобразования, который описан ниже, так, что он имеет гамма-характеристику.

Модуль 118 генерирования структуры генерирует тестовые структуры, используемые при обработке изображения внутри устройства 100 дисплея. Тестовые структуры, используемые при обработке изображения в устройстве 100 дисплея, включают в себя, например, тестовую структуру, которая используется для проверки изображения панели 158.

Модуль 120 регулирования цветовой температуры регулирует цветовую температуру изображений и регулирует цвета, отображаемые на панели 158 устройства 100 дисплея. Хотя это не показано на фиг.1, устройство 100 дисплея включает в себя блок регулирования цветовой температуры, который регулирует цветовую температуру, и когда пользователь выполняет операции с блоком регулирования цветовой температуры, цветовую температуру изображений, отображаемых на экране, можно регулировать вручную.

Модуль 124 долговременной коррекции цветовой температуры корректирует ухудшение, связанное со старением, из-за вариаций характеристики яркость/время (характеристика LT, ЯВ) соответствующих цветов R (красный), G (зеленый) и B

(синий) элементов органической ЭЛ. Поскольку элементы органической ЭЛ имеют разные характеристики ЯВ для R, G и B, происходит ухудшение баланса цветов с течением времени излучения света. Модуль 124 долговременной коррекции цветовой температуры корректирует баланс цветов.

5 Модуль 126 управления временем эмиссии света рассчитывает коэффициент заполнения импульса во время отображения изображения на панели 158 и управляет временем излучения света элементов органической ЭЛ. Устройство 100 дисплея подает электрический ток в элементы органической ЭЛ на панели 158, в то время как импульс
10 находится в ВЫСОКОМ состоянии, для обеспечения излучения света элементами органической ЭЛ и отображения изображения.

Модуль 128 коррекции уровня сигнала корректирует уровень видеосигнала и корректирует яркость видеоизображения, отображаемого на панели 158, для предотвращения явления выжигания изображения. При явлении выжигания
15 изображения ухудшение характеристик излучения света происходит в случае, когда частота излучения света определенного пикселя высока по сравнению с другими пикселями, что приводит к уменьшению яркости этого пикселя из-за ухудшения его характеристик по сравнению с другими пикселями, характеристики которых не
20 ухудшились, и различие в яркости с окружающим участком, в котором не произошло ухудшение характеристики, становится большим. Из-за такого различия в яркости текст выглядит как выжженный на экране.

Модуль 128 коррекции уровня сигнала рассчитывает величину излучения света соответствующих пикселей или группы пикселей на основе видеосигнала и
25 коэффициента заполнения импульсов, рассчитанного модулем 126 управления временем излучения света, и рассчитывает коэффициент усиления для уменьшения яркости, в соответствии с необходимостью, на основе рассчитанной величины яркости, таким образом, чтобы умножить видеосигнал на рассчитанный коэффициент
30 усиления. Конфигурация модуля 128 коррекции уровня сигнала будет подробно описана ниже.

Модуль 138 детектирования долговременной коррекции цветовой температуры детектирует информацию для коррекции в модуле 124 долговременной коррекции цветовой температуры. Информацию, которую детектирует модуль 138
35 детектирования долговременной коррекции цветовой температуры, передают в модуль 104 управления через модуль 114 И/Ф и записывают в модуле 106 записи через модуль 104 управления.

Модуль 130 коррекции неоднородностей корректирует неоднородность
40 изображений и видеоизображений, отображаемых на панели 158. В модуле 130 коррекции неоднородностей горизонтальные полосы и вертикальные полосы на панели 158 и неоднородности всего экрана корректируют на основе уровня входного сигнала и положения координат.

Модуль 132 гамма-преобразования выполняет обработку сигналов для
45 преобразования видеосигнала, преобразованного с помощью модуля 116 линейного преобразования в сигнал, имеющий линейную характеристику, в сигнал, имеющий гамма-характеристику. Обработка сигналов, выполняемая в модуле 132 гамма-преобразования, представляет собой обработку сигналов для компенсации гамма-характеристики панели 158 и преобразования сигнала в сигнал, имеющий линейную
50 характеристику, таким образом, что элементы органической ЭЛ на панели 158 излучают свет в соответствии с электрическим током сигнала. Когда модуль 132 гамма-преобразования выполняет обработку сигналов, ширина сигнала меняется с 14

битов до 12 битов.

Модуль 134 обработки сглаживания переходов выполняет обработку сглаживания переходов для сигнала, преобразованного модулем 132 гамма-преобразования.

5 Сглаживание переходов обеспечивает отображение в местах, где отображаемые цвета комбинируют для выражения средних цветов в окружении, в котором количество используемых цветов мало. Благодаря выполнению сглаживания переходов с использованием модуля 134 обработки сглаживания переходов цвета, которые по их сути невозможно отобразить на панели, можно имитировать и можно их выразить.

10 Ширина сигнала изменяется с 12 битов до 10 битов при использовании сглаживания переходов в модуле 134 обработки сглаживания переходов.

Устройство 136 вывода сигнала выводит сигнал после сглаживания переходов, выполненного модулем 134 обработки сглаживания переходов, в модуль 152 управления данными. Сигнал, передаваемый из модуля 136 вывода сигналов в

15 модуль 152 управления данными, представляет собой сигнал, умноженный на информацию о величине излучения света соответствующих цветов R, G и B, и сигнал, умноженный на информацию о времени излучения света, выводят в форме импульса из модуля 140 вывода импульса затвора.

20 Модуль 140 вывода импульса затвора выводит импульс для управления временем излучения света панели 158. Импульс, выводимый из модуля 140 вывода импульса затвора, представляет собой импульс, рассчитанный модулем 126 управления временем излучения света на основе степени заполнения. Импульс из модуля 140 вывода импульса затвора определяет время излучения света для каждого пикселя на

25 панели 158.

Модуль 142 управления схемой гамма-характеристики задает установочное значение для схемы 154 гамма-характеристики. Установочное значение, заданное модулем 142 управления схемой гамма-характеристики, представляет собой опорное

30 напряжение, которое требуется подать на лестничное сопротивление цифроаналогового преобразователя, содержащегося внутри модуля 152 управления данными.

Модуль 150 накопителя представляет собой пример участка накопителя параметра в соответствии с настоящим изобретением, и в нем сохраняют, в ассоциации друг с

35 другом, информацию для одного из пикселей и группы пикселей, который излучает свет, превышающий заданную яркость, и информацию о величине, на которую была превышена заданная яркость. Эти два типа информации становятся необходимыми, когда корректируют яркость в модуле 128 коррекции уровня сигнала. В отличие от

40 модуля 106 записи, запоминающее устройство, содержание которого удаляется, когда питание выключают, можно использовать как модуль 150 накопителя, и, например, предпочтительно использовать SDRAM (СДОЗУ, синхронное динамическое оперативное запоминающее устройство) в качестве такого запоминающего устройства. Информация, сохраняемая в модуле 150 накопителя, описана ниже.

45 В случае когда избыточный ток образуется из-за короткого замыкания подложки или тому подобное, модуль 156 детектирования избыточного тока детектирует этот избыточный ток и уведомляет модуль 140 вывода импульса затвора. В случае генерирования избыточного тока детектирование и уведомление, выполняемые

50 модулем 156 детектирования избыточного тока, могут предотвратить подачу избыточного тока в панель 158.

Модуль 152 управления данными выполняет обработку сигналов для сигнала, принимаемого из модуля 136 вывода сигнала, и выводит сигнал для отображения

видеоизображения на панели 158 в панель 158. Модуль 152 управления данными включает в себя D/A (Ц/А, цифроаналоговый) преобразователь, который не показан на чертежах, и Ц/А преобразователь преобразует цифровой сигнал в аналоговый сигнал и выводит этот аналоговый сигнал.

5 Схема 154 гамма-характеристики передает опорное напряжение на лестничное сопротивление Ц/А преобразователя, который содержится внутри модуля 152 управления данными. Опорное напряжение, подаваемое в лестничное сопротивление, генерируют с помощью модуля 142 управления схемой гамма-характеристики.

10 Панель 158 принимает как входные сигналы выходной сигнал из модуля 152 управления данными и выводит импульс из модуля 140 вывода импульса затвора, обеспечивающий излучение света элементами органической ЭЛ, которые представляют собой примеры элементов самоизлучающего типа, предназначенные для излучения света для отображения движущихся изображений и неподвижных
15 изображений в соответствии с входными сигналом и импульсом. Форма поверхности панели 158, которая отображает изображения, выполнена плоской. Элементы органической ЭЛ представляют собой элементы самосветящегося типа, которые излучают свет, когда прикладывают напряжение, и величина излучаемого ими света пропорциональна напряжению. Вследствие этого ИL характеристике (ТЯ, ток/яркость -
20 характеристика величины тока/излучаемого света) элементов органической ЭЛ также придают пропорциональную взаимозависимость.

На панели 158, которая не показана на чертеже, линии сканирования, которые
25 выбирают пиксели в заданном цикле сканирования, линии данных, по которым подают информацию яркости для управления пикселями, и схемы пикселей, которые управляют величиной электрического тока на основе информации яркости и которые обеспечивают излучение света элементами органической ЭЛ как излучающими свет
30 элементами в соответствии с величиной электрического тока, структурируют путем размещения в виде матричной структуры, и структурирование линий сканирования, линий данных и схем пикселей, таким образом, позволяет обеспечить с помощью устройства 100 дисплея отображение видеоизображений на основе видеосигнала.

Структура устройства 100 дисплея в соответствии с первым вариантом выполнения
35 настоящего изобретения была описана выше со ссылкой на фиг.1. Устройство 100 дисплея в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения, представленное на фиг.1, преобразует видеосигнал в сигнал, имеющий линейную характеристику, используя модуль 116 линейного преобразования, и после этого вводит преобразованный видеосигнал в модуль 118 генерирования структуры, но
40 модуль 118 генерирования структуры и модуль 116 линейного преобразования могут быть взаимно заменены.

Далее переход характеристики сигнала, протекающего в устройстве 100 дисплея, в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения, будет описан ниже. На фиг.2А-2F показаны пояснительные схемы, поясняющие в форме графиков
45 переход характеристик сигнала, протекающего в устройстве 100 дисплея, в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения. На соответствующих графиках на фиг.2А-2F на горизонтальной оси представлен вход и на вертикальной оси представлен выход.

50 На фиг.2А показано, что, когда вводят субъект, модуль 116 линейного преобразования умножает видеосигнал, выход А которого относительно количества света субъекта имеет гамма-характеристику, с помощью обратной гамма-кривой (линейная гамма-характеристика), для преобразования видеосигнала в видеосигнал,

выход которого относительно количества света субъекта имеет линейную характеристику.

На фиг.2В иллюстрируется, что модуль 132 гамма-преобразования умножает видеосигнал, преобразованный так, что выход В относительно входа количества света субъекта имеет линейную характеристику, с помощью гамма-кривой, для преобразования видеосигнала в видеосигнал, выход которого относительно входа количества света субъекта имеет гамма-характеристику.

На фиг.2С представлено, что модуль 152 управления данными выполняет Ц/А преобразование видеосигнала, который преобразуют таким образом, что выход С относительно входа количества света субъекта имеет гамма-характеристику, в аналоговый сигнал. При Ц/А преобразовании взаимосвязь между вводом и выводом имеет линейную характеристику. Вследствие этого модуль 152 управления данными выполняет Ц/А преобразование для видеосигнала, и когда вводят количество света субъекта, выходное напряжение имеет гамма-характеристику.

На фиг.2D иллюстрируется, что, когда видеосигнал, который был подвергнут Ц/А преобразованию, подают в транзистор, включенный в панель 158, обе гамма-характеристики компенсируют друг друга. VI (ВА, вольт-амперная) характеристика транзистора представляет собой гамма-характеристику, которая имеет кривую, обратную гамма-характеристике выходного напряжения относительно входа количества света субъекта. Вследствие этого, когда вводят количество света субъекта, может быть снова выполнено преобразование таким образом, что выходной ток будет иметь линейную характеристику.

На фиг.2Е представлено, что, когда вводят количество света субъекта, сигнал, выходной ток которого имеет линейную характеристику, вводят в панель 158, и сигнал, имеющий линейную характеристику, умножают на ТЯ характеристику органических ЭЛ элементов, имеющих линейную характеристику.

В результате, как показано на фиг.2F, когда вводят количество света субъекта, количество излучаемого света панелью (OLED, ОСДП, органическая светодиодная панель) имеет линейную характеристику, и поэтому путем умножения видеосигнала на кривую обратной гамма-характеристики и преобразования видеосигнала в модуле 116 линейного преобразования так, чтобы он имел линейную характеристику, становится возможным выполнить обработку сигналов на интервале в модуль 132 гамма-преобразования из модуля 116 линейного преобразования в интегральной схеме 110 обработки сигналов, показанной на фиг.1 в виде линейной области.

Переходы характеристики сигналов, поступающих в устройство 100 дисплея в соответствии с вариантом выполнения настоящего изобретения, были описаны выше.

Структура цепи пикселя

Далее будет описан один пример структуры цепи пикселя, расположенной в панели 158, показанной на фиг.1.

На фиг.3 показан вид в разрезе, представляющий один пример структуры цепи пикселя, расположенной на панели 158, показанной на фиг.1. Как показано на фиг.3, цепь пикселя, расположенная на панели 158, имеет структуру, в которой изоляционная пленка 1202 и пленка 1203 выравнивания изоляции, а также пленка 1204 окна изоляции, сформированы в указанном порядке на стеклянной подложке 1201, на которой сформирована схема управления, включающая в себя транзистор 1022 управления и т.п., и элемент 1021 органической ЭЛ расположен в выемке 1204А в пленке 1204 изоляции окна. Здесь среди соответствующих элементов структуры управления представлен только транзистор 1022 управления, и другие структурные

элементы не представлены.

Элемент 1021 органической ЭЛ состоит из электрода 1205 анода, состоящего из металла или тому подобного, сформированного на нижнем участке выемки 1204А в пленке 1205 изоляции окна, органического слоя (слоя транспортирования электронов, слоя излучения света и слоя транспортирования дырок/слоя имплантации дырок) 1206, сформированного на электроде 1205 анода, и электрода 1207 катода, состоящего из прозрачной электропроводной пленки или тому подобное, сформированного как общий электрод для всех пикселей на органическом слое 1206.

В элементе 1021 органической ЭЛ органический слой 1206 сформирован путем последовательного нанесения слоя 2061 транспортирования дырок/слоя имплантации дырок, слоя 2062 излучения света, слоя 2063 транспортирования электронов и слоя имплантации электронов (не показан на чертеже) на электроде 1205 анода. В соответствии с этим свет излучается, когда происходит рекомбинация электронов и дырок в слое 2062 излучения света в органическом слое 1206, в результате протекания тока от транзистора 1022 управления через электрод 1205 анода в органический слой 1206, при управлении током с помощью транзистора 1022 управления.

Транзистор 1022 управления состоит из электрода 1221 затвора, области 1223 истока/стока, расположенной с одной стороны полупроводникового слоя 1222, области 1224 стока/истока, расположенной с другой стороны полупроводникового слоя 1222, и области 1225, формирующей канал на участке, обращенном к электроду 1221 затвора полупроводникового слоя 1222. Область 1223 истока/стока электрически соединена с электродом 1205 анода элемента 1021 органической ЭЛ через контактное отверстие.

В соответствии с этим, как показано на фиг.3, после формирования элемента 1021 органической ЭЛ в каждом модуле пикселя, через изолирующую пленку 1202, через изолирующую выравнивающую пленку 1203 и пленку 1204 изоляции окна, на стеклянной подложке 1201, на который сформирована схема управления, включающая в себя транзистор 1022 управления, уплотнительную подложку 1209 прикрепляют с помощью клея 1210 через пленку 1208 пассивации и элемент 1021 органической ЭЛ герметизируют с помощью уплотнительной подложки 1209, формируют панель 158.

Схема управления

Далее будет описан один пример структуры схемы управления, расположенной на панели 158, которая показана на фиг.1.

Существуют различные схемы, показанные на фиг.4 и т.д., используемые как схемы управления для управления модулем излучения света ELP (ПЭЛ, панель электролюминесценции), в котором предусмотрены элементы органической ЭЛ, но вначале ниже будут описаны общие моменты, для схемы управления, по существу, состоящей из пяти транзисторов/одного конденсатора (которая ниже в некоторых случаях может называться схемой управления 5Tr/1C), схемы управления, в общем, состоящей из четырех транзисторов/одного конденсатора (которая ниже в некоторых случаях может называться схемой управления 4Tr/1C), схемы управления, в общем, состоящей из трех транзисторов/одного конденсатора (которая ниже в некоторых случаях может называться схемой управления 3Tr/1C), и схемы управления, в общем, состоящей из двух транзисторов/одного конденсатора (которая ниже в некоторых случаях может называться схемой управления 2Tr/1C).

Для удобства каждый транзистор, составляющий схему управления, в принципе, описан как состоящий из тонкопленочного транзистора (TFT, ТПТ) n-типа. Однако

следует отметить, что в зависимости от варианта выполнения часть транзисторов также может представлять собой транзисторы с ТПТ р-каналом. Следует отметить, что также можно использовать структуру, в которой транзисторы сформированы на полупроводниковой подложке или тому подобное. Структура транзисторов, составляющих схему управления, не ограничена чем-либо конкретным. В приведенных ниже пояснениях транзисторы, составляющие схему управления, описаны как транзисторы, работающие в режиме обогащения, но они не ограничиваются этим. Можно использовать транзисторы, работающие в режиме обеднения. Кроме того, транзисторы, составляющие схему управления, могут представлять собой транзисторы типа транзистора с одним затвором или транзисторы типа транзистора с двойным затвором.

В приведенном ниже пояснении устройство дисплея состоит из $(N/3) \times M$ пикселей, расположенных в виде структуры двумерной матрицы, и один пиксель используется для составления трех подпикселей (подпиксель, излучающий красный свет, который излучает красный свет, подпиксель, излучающий зеленый свет, который излучает зеленый свет, и подпиксель, излучающий синий свет, который излучает синий свет). Кроме того, элементами, излучающими свет, составляющими каждый пиксель, управляют в линейной последовательности, и частота кадров дисплея принята равной FR (раз/секунду). То есть $(N/3)$ пикселями, расположенными в m -м ряду (где $m=1, 2, 3, \dots, M$), или, более конкретно, излучающими свет элементами, соответственно, составленными из N подпикселей, управляют одновременно. Другими словами, в соответствующих излучающих свет элементах, составляющих один столбец, временем излучения ими света/временем отсутствия излучения ими света управляют с помощью модуля столбца, которому они принадлежат. Следует отметить, что обработка для записи видеосигнала для соответствующих пикселей, составляющих один столбец, может быть выполнена с записью видеосигнала для всех пикселей одновременно (что ниже в некоторых случаях может называться просто обработкой одновременной записи) или может представлять собой обработку записи последовательного видеосигнала для каждого соответствующего пикселя (которая ниже, в некоторых случаях, может называться просто обработкой последовательной записи). Причем выбор обработки записи может быть, соответствующим образом, выполнен произвольно в соответствии со структурой схемы управления.

Здесь, в принципе, описаны управление и операция, относящаяся к излучающему свет элементу, расположенному в m -м столбце и n -м ряду (где $n=1, 2, 3, \dots, N$), но такой излучающий свет элемент ниже называется (n, m) -м излучающим свет элементом или (n, m) -ми подпикселями. В соответствии с этим различную обработку (обработку исключения порогового напряжения, обработку записи и обработку коррекции мобильности, описанную ниже) выполняют до тех пор, пока не закончится период горизонтального сканирования соответствующих пикселей, расположенных в m -м столбце (m -й период горизонтального сканирования). Следует отметить, что выполнение обработки записи и обработки коррекции мобильности в m -й горизонтальный период сканирования являются необходимыми. С другой стороны, в зависимости от типа схемы управления, обработку исключения порогового напряжения отменяют и сопровождающую ее предварительную обработку можно выполнить заранее в m -й период горизонтального сканирования.

В соответствии с этим после полного окончания различной обработки, описанной выше, излучающие свет модули, составляющие соответствующие излучающие свет элементы, расположенные в m -м столбце, излучают свет. Следует отметить, что после

5 полного окончания различной обработки, описанной выше, излучающие свет модули могут излучать свет немедленно, или излучающие свет модули могут излучать свет после того, как пройдет определенный период (например, заданный период горизонтального сканирования нескольких столбцов). Этот заданный период может

10 быть установлен соответствующим образом в соответствии со спецификацией устройства дисплея, или структурой, или тому подобное схемы управления. Следует отметить, что в приведенных ниже пояснениях для удобства пояснения принято, что излучающий свет модуль излучает свет непосредственно после окончания различной

15 обработки. В соответствии с этим излучение света излучающих свет модулей, составляющих соответствующие излучающие свет элементы, расположенные в m -м столбце, продолжается непосредственно перед началом периода горизонтального сканирования соответствующих излучающих свет элементов, расположенных в $(m+m')$ -м столбце. Здесь " m " определено в соответствии с установками спецификации

20 устройства дисплея. То есть излучение света излучающими свет модулями, составляющими соответствующие излучающие свет элементы, расположенные в m -м столбце в заданном кадре отображения, продолжается до тех пор, пока не наступит $(m+m'-1)$ -й период горизонтального сканирования. С другой стороны, излучающие свет модули, составляющие соответствующие излучающие свет элементы,

25 расположенные в m -м столбце, в принципе, поддерживают в состоянии отсутствия излучения света от начала $(m+m')$ -го периода горизонтального сканирования, до тех пор пока не будет закончена обработка записи и обработка коррекции мобильности в пределах m -го периода горизонтального сканирования в последующем кадре

30 отображения. Путем установки периода описанного выше состояния отсутствия излучения света (который ниже в некоторых случаях может называться просто периодом отсутствия излучения света) уменьшается размывание из-за остаточного изображения, сопровождающего управление активной матрицы, и может быть

35 получено еще более исключительное качество движущегося изображения. Следует, однако, отметить, что состояние излучения света/отсутствия излучения света соответствующих подпикселей (излучающих свет элементов) не ограничивается состоянием, описанным выше. Кроме того, длительность времени периода горизонтального сканирования представляет собой длительность времени меньше

чем $(1/FR) \times (1/M)$ секунд. В случае когда значение $(m+m')$ превышает M , период горизонтального сканирования с дополнительным временем обрабатывают в следующем кадре отображения.

40 В двух областях истока/стока, имеющих один транзистор, термин "область истока/стока одной стороны" в некоторых случаях будет использоваться со значением области истока/стока на стороне, подключенной к модулю источника электропитания. Кроме того, транзистор, находящийся в состоянии "включено", обозначает состояние, в котором сформирован канал между областями истока/стока. Протекает ли ток от

45 области истока/стока одной стороны транзистора в область истока/стока на другой стороне, не существенно. С другой стороны, транзистор, находящийся в состоянии "выключено", означает состояние, в котором канал не был сформирован между областями истока/стока. Кроме того, область истока/стока данного транзистора,

50 подключенного к области истока/стока другого транзистора, включает в себя режим, в котором область истока/стока данного транзистора и область истока/стока другого транзистора занимают одинаковую область. Кроме того, область истока/стока может быть составлена не только электропроводным материалом, таким как поликремний, содержащий примеси, или аморфный кремний, или тому подобное, но также может

быть составлена из металла, сплава, электропроводных частиц, слоистой структуры из этих материалов или слоев, составленных из органического материала (электропроводного полимера). Кроме того, на временных диаграммах, используемых для приведенного ниже пояснения, длительность (длительность времени) по горизонтальной оси, обозначающая каждый период, представлена схематично и не обозначает пропорцию длительности времени каждого периода.

Способ управления излучающим свет модулем ПЭЛ, используемым в схеме управления, показанной на фиг.4 или тому подобное, состоит, например, из следующих этапов:

(a) выполняют предварительную обработку для подачи напряжения инициализации первого узла ND_1 к первому узлу ND_1 и для подачи напряжения инициализации второго узла ND_2 ко второму узлу ND_2 таким образом, что разность электрических потенциалов между первым узлом ND_1 и вторым узлом ND_2 превышала пороговое напряжение транзистора TR_D управления, и, кроме того, разность электрических потенциалов между вторым узлом ND_2 и электродом катода, расположенным на излучающем свет модуле ПЭЛ, не превышала пороговое напряжение модуля ПЭЛ излучения света, и затем

(b) выполняют в состоянии, в котором поддерживают электрический потенциал первого узла ND_1 , обработку исключения порогового напряжения для изменения электрического потенциала второго узла ND_2 в направлении электрического потенциала, получаемого путем вычитания порогового напряжения транзистора TR_D управления из электрического потенциала первого узла ND_1 , и после этого

(c) выполняют обработку записи для приложения видеосигнала из линии DTL данных (ЛД) к первому узлу ND_1 через транзистор TR_w записи, переключенный в состояние "включено" по сигналу из линии SCL (ЛСК) сканирования, и затем

(d) выполняют управление излучающим свет модулем ПЭЛ путем перевода первого узла ND_1 в высокоимпедансное состояние путем переключения транзистора TR_w в состояние "выключено" по сигналу из линии ЛСК сканирования, обеспечивая протекание тока в излучающий свет модуль ПЭЛ из модуля 2100 источника электропитания через транзистор TR_D управления в соответствии со значением электрического потенциала между первым узлом ND_1 и вторым узлом ND_2 .

Как было описано выше, на этапе (b) выполняют в состоянии, когда поддерживают электрический потенциал первого узла ND_1 , обработку исключения порогового напряжения для изменения электрического потенциала второго узла ND_2 в направлении электрического потенциала, получаемого путем вычитания порогового напряжения транзистора TR_D управления из электрического потенциала первого узла ND_1 . Более конкретно, для изменения электрического потенциал второго узла ND_2 в направлении электрического потенциала, получаемого путем вычитания порогового напряжения транзистора TR_D управления из электрического потенциала первого узла ND_1 , напряжение, превышающее напряжение, которое представляет собой пороговое напряжение транзистора TR_D управления, добавляемое к электрическому потенциалу второго узла ND_2 , на этапе (a) прикладывают к области источника/стока одной стороны транзистора TR_D управления. Качественно, при обработке исключения порогового напряжения степень, в которой влияют на электрический потенциал между первым узлом ND_1 и вторым узлом ND_2 (другими словами, электрический потенциал между электродом затвора и область истока транзистора TR_D управления), приближается к пороговому напряжению транзистора

диска TR_D , зависит от времени обработки исключения порогового напряжения.

Следовательно, в режиме, в котором, например, установлено достаточно длительное время обработки исключения порогового напряжения, электрический потенциал второго узла ND_2 приближается к электрическому потенциалу, получаемому путем вычитания порогового напряжения транзистора TR_D управления из электрического потенциала первого узла ND_1 . В соответствии с этим разность электрических потенциалов между первым узлом ND_1 и вторым узлом ND_2 достигает порогового напряжения транзистора TR_D управления, и транзистор TR_D управления переключается в состояние "выключено". С другой стороны, в режиме, в котором, например, установлено время обработки исключения порогового напряжения, оно неизбежно должно быть установлено коротким, может возникнуть случай, в котором электрический потенциал между первым узлом ND_1 и вторым узлом ND_2 становится больше, чем пороговое напряжение транзистора TR_D управления, и транзистор TR_D управления не переключается в состояние "выключено". Транзистор TR_D управления необязательно должен переключаться в состояние "выключено" в результате обработки исключения порогового напряжения.

Ниже будут подробно описаны структура схемы управления каждой соответствующей цепи управления и способ управления излучающим свет модулем ПЭЛ, который используется в этих цепях управления.

Схема управления 5Tr/1C

Эквивалентная схема схемы управления 5Tr/1C представлена на фиг.4, временная диаграмма управления схемой управления 5Tr/1C, представленной на фиг.4, схематично показана на фиг.5, и состояния включения/выключения и т.п. каждого транзистора схемы управления 5Tr/1C схематично показаны на фиг.6А-фиг.6І.

Такая схема управления 5Tr/1C состоит из пяти транзисторов: транзистора TR_w записи, транзистора TR_D управления, первого транзистора TR_1 , второго транзистора TR_2 и третьего транзистора TR_3 . Эта схема, кроме того, состоит из конденсатора C_1 . Следует отметить, что транзистор TR_w записи, первый транзистор TR_1 , второй транзистор TR_2 и третий транзистор TR_3 могут быть составлены из ТПТ с р-каналом. Следует также отметить, что транзистор TR_D управления, показанный на фиг.4, эквивалентен транзистору 1022 управления, который показан на фиг.3.

Первый транзистор TR_1

Область истока/стока одной стороны первого транзистора TR_1 соединена с модулем 2100 источника электропитания (напряжение V_{cc}), и область истока/стока другой стороны первого транзистора TR_1 соединена с областью истока/стока одной стороны транзистора TR_D управления. Кроме того, операцией включения/выключения первого транзистора TR_1 управляют с помощью линии CL_1 управления первым транзистором продолжающейся от схемы 2111 управления первым транзистором и подключенной к электроду затвора первого транзистора TR_1 . Модуль 2100 источника электропитания предусмотрен для подачи тока в излучающий свет модуль ПЭЛ и обеспечивает излучение света излучающим свет модулем ПЭЛ.

Транзистор TR_D управления

Область истока/стока одной стороны транзистора TR_D управления, как было описано выше, подключена к области истока/стока другой стороны первого транзистора. С другой стороны, область истока/стока другой стороны транзистора TR_D управления подключена к:

- (1) электроду анода излучающего свет модуля ПЭЛ,

(2) области истока/стока другой стороны второго транзистора TR₂ и

(3) одному электроду конденсатора C₁

и составляет второй узел ND₂. Кроме того, электрод затвора транзистора TR_D

управления подключен к:

(1) области истока/стока другой стороны транзистора TR_w,

(2) области истока/стока другой стороны третьего транзистора TR₃ и

(3) другому электроду конденсатора C₁ и составляет первый узел ND₁.

Здесь транзистором TR_D управления в состоянии излучения света излучающим свет

элементом управляют в соответствии с уравнением (1), приведенным ниже, для

обеспечения протекания тока I_{ds} стока. В состоянии излучения света излучающим свет

элементом область истока/стока на одной стороне транзистора TR_D управления

выполняет функцию области стока, и область истока/стока на другой стороне

выполняет функцию области истока. Для удобства пояснения, в приведенном ниже

пояснении, в некоторых случаях, область истока/стока на одной стороне

транзистора TR_D управления может называться просто областью стока, и область

истока/стока другой стороны может называться областью истока. Следует отметить,

что приняты следующие обозначения:

μ: эффективная подвижность;

L: длина канала;

W: ширина канала;

V_{gs}: разность электрических потенциалов между электродом затвора и областью истока;

V_{th}: пороговое напряжение;

C_{ox}: (относительная проницаемость слоя изоляции затвора) × (электрическая постоянная)/(толщина слоя изоляции затвора);

и выполняется следующее

$$k \equiv (1/2) \cdot (W/L) \cdot C_{ox}$$

$$I_{ds} = k \cdot (\mu \cdot (V_{gs} - V_{th}))^2 \quad (1)$$

Излучающий свет модуль ПЭЛ излучает свет благодаря этому току I_{ds} стока,

протекающему через излучающий свет модуль ПЭЛ. Состоянием излучения света

(яркостью) излучающего света модуля ПЭЛ управляют по значению силы этого тока

I_{ds} стока.

Транзистор TR_w записи

Область истока/стока другой стороны транзистора TR_w записи, как было описано

выше, соединена с электродом затвора транзистора TR_D управления. С другой

стороны, область истока/стока на одной стороне транзистора TR_w записи соединена с

линией ЛД данных, продолжающейся от схемы 2102 вывода сигнала. В соответствии с

этим видеосигнал V_{sig} для управления яркостью в излучающем свет модуле ПЭЛ

подаются в область истока/стока одной стороны через линию ЛД данных. Следует

отметить, что различные сигналы или напряжения (сигналы, или различные опорные

напряжения, или тому подобное для управления с предварительным зарядом) кроме

V_{sig} могут быть поданы в область истока/стока одной стороны через линию ЛД

данных. Кроме того, операцией включения/выключения транзистора TR_w записи

управляют по линии ЛСК сканирования, продолжающейся от схемы 2101

сканирования и подключенной к электроду затвора транзистора TR_w записи.

Второй транзистор TR₂

Область истока/стока другой стороны второго транзистора TR_2 , как было описано выше, соединена с областью истока транзистора TR_D управления. С другой стороны, напряжение V_{ss} для инициализации электрического потенциала второго узла ND_2 (то есть электрического потенциала области истока транзистора TR_D управления) подают в область истока/стока одной стороны второго транзистора TR_2 . Кроме того, операцией включения/выключения второго транзистора TR_2 управляют с помощью линии AZ_2 управления вторым транзистором, продолжающейся от схемы 2112 управления вторым транзистором и подключенной к электроду затвора второго транзистора TR_2 .

Третий транзистор TR_3

Область истока/стока другой стороны третьего транзистора TR_3 , как было описано выше, подключена к электроду затвора транзистора TR_D управления. С другой стороны, напряжение V_{ofs} для инициализации электрического потенциала первого узла ND_1 (то есть электрического потенциала электрода затвора транзистора TR_D управления) подают в область истока/стока одной стороны третьего транзистора TR_3 . Кроме того, операцией включения/выключения третьего транзистора TR_3 управляют с помощью линии AZ_3 управления третьим транзистором, продолжающейся от схемы 2113 управления третьим транзистором и подключенной к электроду затвора третьего транзистора TR_3 .

Излучающий свет модуль ПЭЛ

Электрод анода излучающего свет модуля ПЭЛ, как было описано выше, подключен к области истока транзистора TR_D управления. С другой стороны, напряжение V_{cat} подают к электроду катода излучающего свет модуля ПЭЛ. Емкость излучающего свет модуля ПЭЛ обозначена символом C_{EL} . Кроме того, пороговое напряжение, которое может потребоваться для излучения света излучающим свет модулем ПЭЛ, принято равным V_{th-el} . То есть, когда напряжение V_{th-el} или больше подают между электродом анода и электродом катода излучающего света модуля ПЭЛ, излучающий свет модуль ПЭЛ излучает свет.

В приведенном ниже пояснении значения напряжения или электрического потенциала представляют собой такие, как показаны ниже, но они представляют собой только значения, принятые для пояснения, и отсутствуют какие-либо ограничения по этим значениям.

V_{sig} : видеосигнал управления яркостью в излучающем свет модуле ПЭЛ

... 0 вольт -10 вольт

V_{CC} : напряжение модуля 2100 источника электропитания

... 20 вольт

V_{ofs} : напряжение инициализации электрического потенциала электрода затвора транзистора TR_D управления (электрический потенциал первого узла ND_1)

... 0 вольт

V_{SS} : напряжение инициализации электрического потенциала области истока транзистора TR_D управления (электрический потенциал второго узла ND_2)

... -10 вольт

V_{th} : пороговое напряжение транзистора TR_D управления

... 3 вольта

V_{cat} : напряжение, приложенное к электроду катода излучающего свет модуля ПЭЛ

... 0 вольт

V_{th-el} : пороговое напряжение излучающего свет модуля ПЭЛ

... 3 вольта

Ниже поясняется работа схемы управления 5Tr/1C. Следует отметить, что, как было описано выше, считается, что состояние излучения света начинается немедленно после того, как будет закончена обработка различных типов (обработка исключения

5 порогового напряжения, обработка записи и обработка коррекции мобильности), но в этом отношении не установлены какие-либо ограничения. Это аналогично схеме управления 4Tr/1C, схеме управления 3Tr/1C и схеме управления 2Tr/1C, которая будет описана ниже.

10 Период - $TR(5)_{-1}$ (См. фиг.5 и фиг.6А)

Этот [период - $TR(5)_{-1}$] представляет собой, например, операцию в предыдущем кадре отображения и представляет собой период, в котором (n, m)-е излучающие свет элементы после окончания предыдущей обработки различных типов находятся в состоянии излучения света. То есть I_{ds} стока протекает в излучающий свет модуль

15 ПЭЛ в излучающих свет элементах, составляющих (n, m)-е подпиксели, на основе уравнения (5), описанного ниже, и яркость излучающих свет элементов, составляющих (n, m)-е подпиксели, представляет значение, соответствующее току I_{ds} стока. Здесь транзистор TR_w записи, второй транзистор TR_2 и третий транзистор TR_3

20 находятся в состоянии "выключено", и первый транзистор TR_1 и транзистор TR_D управления находятся в состоянии "включено". Состояние излучения света (n, m)-х излучающих свет элементов продолжается непосредственно до начала периода горизонтального сканирования излучающих свет элементов, расположенных в (m+m')-

25 м столбце.

[Период - $TR(5)_0$] - [период - $TR(5)_4$], показанные на фиг.5, представляют собой период работы от момента окончания состояния излучения света после окончания предыдущих различных типов обработки до момента непосредственно перед выполнением следующей обработки записи. То есть этот [период - $TR(5)_0$] - [период -

30 $TR(5)_4$] представляет собой период заданной длительности времени, например, от начального периода, состоящего из (m+m')-го периода горизонтального сканирования в предыдущем кадре отображения до конечного периода (m-1)-го периода горизонтального сканирования. Следует отметить, что можно считать, что [период -

35 $TR(5)_1$] - [период - $TR(5)_4$] могут быть включены в m-й горизонтальный период сканирования в настоящем кадре отображения.

В соответствии с этим в этот [период - $TR(5)_0$] - [период - $TR(5)_4$] (n, m)-й излучающий свет элемент, в принципе, находится в состоянии отсутствия излучения света. То есть во время [период - $TR(5)_0$] - [период - $TR(5)_1$] и [период - $TR(5)_3$]-

40 [период - $TR(5)_4$] первый транзистор TR_1 находится в состоянии "выключено", и, таким образом, излучающие свет элементы не излучают свет. Следует отметить, что в [период - $TR(5)_2$] первый транзистор TR_1 находится в состоянии "включено". Однако в этот период выполняют описанную ниже обработку исключения порогового

45 напряжения. Как будет подробно описано при пояснении обработки исключения порогового напряжения, если предположить, что уравнение (2), описанное ниже, удовлетворяется, излучающие свет элементы не излучают свет.

Соответствующие периоды из [период - $TR(5)_0$] - [период - $TR(5)_4$] вначале будут описаны ниже. Следует отметить, что длительность начального периода, такого как

50 [период - $TR(5)_1$], и длительность соответствующих периодов, таких как [период - $TR(5)_1$] - [период - $TR(5)_4$], могут быть установлены соответствующим образом, в соответствии с конструкцией устройства дисплея.

Период - $TR(5)_0$

Как было описано выше, в [период - TP (5)₀] (n, m)-е излучающие свет элементы находятся в состоянии отсутствия излучения света. Транзистор TR_w записи, второй транзистор TR₂ и третий транзистор TR₃ находятся в состоянии "выключено". Кроме того, во время перехода из [период - TP (5)₁] в [период - TP (5)₀], поскольку первый транзистор TR₁ меняет свое состояние истока на состояние "выключено", электрический потенциал второго узла ND₂ (область транзистора TR_D управления или электрод анода излучающего свет модуля ПЭЛ) падает до ($V_{th-e1} + V_{Cat}$), и излучающий свет модуль ПЭЛ изменяет свое состояние на состояние отсутствия излучения света. Кроме того, электрический потенциал первого узла ND₁ (электрод затвора транзистора TR_D управления) в высокоимпедансном состоянии также падает, таким образом, что он следует падению электрического потенциала второго узла ND₂.

Период - TP (5)₁ (См. фиг.6B и фиг.6C)

В этот [период - TP (5)₁] выполняют предварительную обработку для выполнения описанной ниже обработки исключения порогового напряжения. То есть в начале [периода - TP (5)₁] второй транзистор TR₂ и третий транзистор TR₃ переводят в состояние "включено" путем перевода линии AZ₂ управления вторым транзистором и линии AZ₃ управления третьим транзистором на высокий уровень. В результате этого электрический потенциал первого узла ND₁ меняется на V_{ofs} (например, 0 вольт). С другой стороны, электрический потенциал второго узла ND₂ изменяется на V_{SS} (например, - 10 вольт). В соответствии с этим перед окончанием этого [периода - TP (5)₁] второй транзистор TR₂ переводят в состояние "выключено" путем перевода линии AZ₂ управления вторым транзистором на низкий уровень. Следует отметить, что второй транзистор TR₂ и третий транзистор TR₃ могут быть одновременно переведены в состояние "включено", второй транзистор TR₂ может быть переведен в состояние "включено" первым, или третий транзистор TR₃ может быть переведен в состояние "включено" первым.

Учитывая приведенную выше обработку, разность электрического потенциала между электродом затвора и областью истока транзистора TR_D управления становится V_{th} или выше. Транзистор TR_D управления изменяет свое состояние на состояние "включено".

Период - TP (5)₂ (См. фиг.6D)

Далее выполняют обработку исключения порогового напряжения. То есть первый транзистор TR₁ переводят в состояние "включено" путем перевода линии CL₁ управления первым транзистором на высокий уровень, поддерживая третий транзистор TR₃ в состоянии "включено". В результате этого электрический потенциал первого узла ND₁ не меняется (поддерживается V_{ofs}=0 вольт), и электрический потенциал второго узла ND₂ меняется в направлении электрического потенциала, получаемого путем вычитания порогового напряжения V_{th} транзистора TR_D управления из электрического потенциала первого узла ND₁. То есть электрический потенциал второго узла ND₂, находящегося в высокоимпедансном состоянии, повышается. В соответствии с этим, когда электрический потенциал между электродом затвора и областью истока транзистора TR_D управления достигает V_{th}, транзистор TR_D управления меняет свое состояние на состояние "выключено". В частности, электрический потенциал второго узла ND₂ в высокоимпедансном состоянии приближается к ($V_{ofs} - V_{th} = -3$ вольта $> V_{SS}$) и, в конечном итоге, становится ($V_{ofs} - V_{th}$). Здесь, если обеспечивается выполнение уравнения (2), приведенного ниже, или, другими словами, если электрический потенциал выбирают и определяют таким

образом, чтобы удовлетворялось уравнение (2), излучающий свет модуль ПЭЛ не излучает свет.

$$(V_{ofs} - V_{th}) < (V_{th-e1} + V_{cat}) \quad (2)$$

5 В этот [период - TP (5)₂] электрический потенциал второго узла ND₂, в конечном итоге, становится (V_{ofs}-V_{th}). То есть электрический потенциал второго узла ND₂ определен в зависимости только от порогового напряжения V_{th} транзистора TR_D управления и напряжения V_{ofs} для инициализации электрода затвора транзистора TR_D управления. Другими словами, отсутствует зависимость от порогового напряжения
10 V_{th-e1} излучающего свет модуля ПЭЛ.

Период - TP (5)₃ (См. фиг.6E)

После этого первый транзистор TR₁ переводят в состояние "выключено" путем перевода линии CL₁ управления первым транзистором на низкий уровень, при
15 поддержании третьего транзистора TP₃ в состоянии "включено". В результате этого электрический потенциал первого узла ND₁ удерживается без изменений (поддерживают V_{ofs}=0 вольт) и электрический потенциал второго узла ND₂ также удерживают без изменений (V_{ofs}-V_{th}=-3 вольт).

Период - TP (5)₄ (См. фиг.6F)

20 Далее третий транзистор TR₃ переводят в состояние "выключено" путем перевода линии AZ₃ управления третьим транзистором на низкий уровень. В результате этого электрические потенциалы первого узла ND₁ и второго узла ND₂, по существу, не изменяются. В действительности, изменения электрического потенциала могут
25 возникать из-за электростатической связи паразитной емкости или тому подобное, но обычно их можно игнорировать.

Далее описаны соответствующие периоды, такие как [период - TP (5)₅] - [период - TP (5)₇]. Следует отметить, что, как описано ниже, обработку записи выполняют в
30 [период - TP (5)₅] и обработку коррекции мобильности выполняют в [период - TP (5)₆]. Как было описано выше, выполнение этих наборов обработки во время m-го периода горизонтального сканирования является необходимым. Для удобства пояснения, начальный период, такой как [период - TP (5)₅], и конечный период [период - TP (5)₆] поясняются как совпадающие соответственно с начальным периодом и конечным
35 периодом m-го периода горизонтального сканирования.

[Период - TP (5)₅] (См. фиг.6G)

После этого выполняют обработку записи для транзистора TR_D управления. В частности, транзистор TR_w записи переводят в состояние "включено" путем перевода
40 электрического потенциала линии ЛД данных на видеосигнал V_{sig}, для управления яркостью излучающего свет модуля ПЭЛ, и затем переводят линию ЛСК сканирования на высокий уровень при поддержании состояния "выключено" первого транзистора TR₁, второго транзистора TR₂ и третьего транзистора TR₃. В результате этого электрический потенциал первого узла ND₁ повышается до V_{sig}.

45 Здесь емкость конденсатора C₁ обозначена величиной C₁, и емкость конденсатора C_{EL} излучающего свет модуля ПЭЛ обозначена значением C_{EL}. В соответствии с этим значение паразитной емкости между электродом затвора и областью истока транзистора TR_D управления принимают равной c_{gs}. Когда электрический потенциал электрода затвора транзистора TR_D управления изменяется с V_{ofs} до V_{sig} (>V_{ofs}),
50 электрические потенциалы двух выводов конденсатора C₁ (электрические потенциалы первого узла ND₁ и второго узла ND₂), в принципе, меняются. То есть электрический заряд на основе величины изменения (V_{sig}-V_{ofs}) электрического потенциала электрода

затвора транзистора TR_D управления (=электрический потенциал первого узла ND_1) накапливается в конденсаторе C_1 в емкости C_{EL} излучающего свет модуля ПЭЛ и в паразитной емкости между электродом затвора и областью истока транзистора TR_D управления. Однако если значение C_{EL} достаточно велико по сравнению со значением C_1 и значением c_{gs} , изменение электрического потенциала области истока (второй узел ND_2) транзистора TR_D управления будет малым на основе величины изменения $(V_{sig}-V_{ofs})$ электрического потенциала электрода затвора транзистора TR_D управления. В соответствии с этим, в общем, значение c_{EL} емкости для емкости C_{EL} излучающего свет модуля ПЭЛ больше, чем значение c_1 емкости конденсатора C_1 и значение c_{gs} паразитной емкости транзистора TR_D управления. В этом отношении, для удобства пояснения, за исключением случаев, когда это специально требуется, приведено пояснение без учета изменения электрического потенциала второго узла ND_2 , возникающего из-за изменения электрического потенциала первого узла ND_1 . Это также аналогично другим схемам управления. Следует отметить, что временная диаграмма управления, показанная на фиг.5, также показана без учета изменения электрического потенциала второго узла ND_2 , возникающего из-за изменения электрического потенциала первого узла ND_1 . Когда электрический потенциал электрода затвора (первый узел ND_1) транзистора TR_D управления принимают равным V_g и электрический потенциал области истока (второго узла ND_2) транзистора TR_D управления принимают равным V_s , значение V_g и значение V_s меняются, как обозначено ниже. Таким образом, разность электрических потенциалов первого узла ND_1 и второго узла ND_2 , или другими словами, разность V_{gs} электрических потенциалов между электродом затвора и областью истока транзистора TR_D управления может быть выражена с помощью уравнения (3), показанного ниже.

$$\begin{aligned} V_g &= V_{sig} \\ V_s &\approx V_{ofs} - V_{th} \\ V_{gs} &\approx V_{sig} - (V_{ofs} - V_{th}) \end{aligned} \quad (3)$$

То есть V_{gs} , получаемое в результате обработки записи относительно транзистора TR_D управления, зависит только от видеосигнала V_{sig} для управления свечением излучающего свет модуля ПЭЛ, порогового напряжения V_{th} транзистора TR_D управления и напряжения V_{ofs} для инициирования электрического потенциала области истока транзистора TR_D управления. В соответствии с этим оно не связано с пороговым напряжением V_{th-e1} излучающего свет модуля ПЭЛ.

Период - $TP(5)_6$ (См. фиг.6H)

После этого выполняют коррекцию (обработку коррекции мобильности) электрического потенциала области истока (второго узла ND_2) транзистора TR_D управления на основе величины мобильности μ транзистора TR_D управления.

Обычно, когда транзистор TR_D управления изготавливают в виде поликремниевое тонкопленочного транзистора или тому подобное, трудно исключить возникновение вариаций мобильности μ между транзисторами. Вследствие этого, даже когда видеосигнал V_{sig} , имеющий идентичное значение, прикладывают к электродам затвора множества транзисторов TR_D управления, в которых присутствуют различия мобильности μ , возникают различия между токами I_{ds} стока, протекающими через транзисторы TR_D управления, имеющими большую мобильность μ , и токами I_{ds} стока, протекающими через транзисторы TR_D управления, имеющими малую мобильность μ .

В соответствии с этим, когда возникает различие такого рода, теряется однородность экрана устройства дисплея.

Вследствие этого, в частности, первый транзистор TR_1 переводят в состояние "включено" путем перевода линии CL_1 управления первого транзистора на высокий уровень, при поддержании состояния "включено" транзистора TR_w записи, и затем, после того как пройдет заданное время (t_0), транзистор TR_w записи переводят в состояние "выключено" и первый узел ND_1 (электрод затвора транзистора TR_D управления) переводят в высокоимпедансное состояние путем перевода линии ЛСК сканирования на низкий уровень. В соответствии с этим, в результате описанного выше, в случае когда значение подвижности μ транзистора TR_D управления становится большим в результате описанного выше, величина ΔV повышения (значение коррекции электрического потенциала) для электрического потенциала в области истока транзистора TR_D управления становится большой, и в случае когда значение подвижности μ транзистора TR_D управления малое, величина ΔV повышения (значение коррекции электрического потенциала) электрического потенциала в области истока транзистора TR_D управления становится малой. Здесь разность V_{gs} электрического потенциала между электродом затвора и областью истока транзистора TR_D управления преобразуют из уравнения (3) в уравнение (4), показанное ниже.

$$V_{gs} \approx V_{sig} - (V_{ofs} - V_{th}) - \Delta V \quad (4)$$

Следует отметить, что заданное время (общее время t_0) [периода - TP (5)₆] для выполнения обработки коррекции подвижности может быть определено заранее во время разработки устройства дисплея как конструктивное значение. Кроме того, общее время t_0 [периода - TP (5)₆] определяют таким образом, чтобы электрический потенциал ($V_{ofs} - V_{th} + \Delta V$) в области истока транзистора TR_D управления в это время удовлетворял уравнению (2'), приведенному ниже. В соответствии с этим благодаря этому излучающий свет модуль ПЭЛ не излучает свет в [период - TP (5)₆]. Кроме того, коррекцию вариации коэффициента $k(\equiv(1/2) \cdot (W/L) \cdot C_{ox})$ также выполняют одновременно при этой обработке коррекции подвижности.

$$(V_{ofs} - V_{th} + \Delta V) < (V_{th-e1} + V_{cat}) \quad (2')$$

Период - TP (5)₇ (См. фиг.6I)

Обработку исключения порогового напряжения, обработку записи и обработку коррекции подвижности заканчивают после выполнения описанных выше операций. В качестве дополнительного комментария, в результате изменения уровня линии ЛСК сканирования на низкий уровень транзистор TR_w записи меняет свое состояние на состояние "выключено", и первый узел ND_1 , то есть электрод затвора транзистора TR_D управления меняет свое состояние, переходя в высокоимпедансное состояние. С другой стороны, первый транзистор TR_1 поддерживает состояние "включено", и область стока транзистора TR_D управления находится в состоянии подключения к модулю 2100 источника электропитания (напряжение V_{cc} , например, 20 вольт). Вследствие этого, в результате описанного выше, электрический потенциал второго узла ND_2 повышается.

Здесь, как было описано выше, электрод затвора транзистора TR_D управления находится в высокоимпедансном состоянии, и, кроме того, поскольку присутствует конденсатор C_1 , явление, аналогичное тому, что известно как цепь с компенсационной обратной связью, возникает на электроде затвора транзистора TR_D управления, и электрический потенциал первого узла ND_1 также повышается. В результате, разность V_{gs} электрического потенциала между электродом затвора и областью

истока транзистора TR_D управления сохраняет значение уравнения (4).

Кроме того, электрический потенциал второго узла ND₂ повышается и превышает ($V_{th-e1} + V_{cat}$), и, таким образом, излучающий свет модуль ПЭЛ начинает излучать свет. В это время ток, протекающий через излучающий свет модуль ПЭЛ, представляет собой ток I_{ds} стока, протекающий из области стока транзистора TR_D управления в область истока транзистора TR_D управления, и, таким образом, может быть выражен с помощью уравнения (1). Здесь, на основе уравнения (1) и уравнения (4) уравнение (1) может быть преобразовано в уравнение (5), показанное ниже.

$$I_{ds} = k \cdot \mu \cdot (V_{sig} - V_{ofs} - \Delta V)^2 \quad (5)$$

Следовательно, например, в случае когда V_{ofs} было установлено 0 вольт, ток I_{ds}, протекающий через излучающий свет модуль ПЭЛ, пропорционален квадрату значения, полученного путем вычитания значения ΔV коррекции электрического потенциала во втором узле ND₂ (область истока транзистора TR_D управления), возникающего из-за мобильности μ транзистора TR_D управления, из значения видеосигнала V_{sig}, для управления яркостью в излучающем свет модуле ПЭЛ. Другими словами, ток I_{ds} стока, протекающий через излучающий свет модуль ПЭЛ, не зависит от порогового напряжения V_{th-e1} излучающего свет модуля ПЭЛ или порогового напряжения V_{th} транзистора TR_D управления. То есть на количество излучаемого света (яркость) излучающего свет модуля ПЭЛ не влияет пороговое напряжение V_{th-e1} излучающего свет модуля ПЭЛ, и влияет пороговое напряжение V_{th} транзистора TR_D управления. Соответственно, яркость (n, m)-х излучающих свет элементов представляет собой значение, которое соответствует току I_{ds} стока.

Кроме того, чем больше мобильность μ транзистора TR_D управления, тем большим становится значение ΔV коррекции электрического потенциала, и, таким образом, тем меньше становится значение V_{gs} левой стороны уравнения (4). Вследствие этого в уравнении (5), в результате того что значение $(V_{sig} - V_{ofs} - \Delta V)^2$ становится малым, даже когда значение мобильности μ велико, ток I_{ds} стока можно корректировать. То есть даже в транзисторах TR_D управления с разной мобильностью μ, если значение видеосигнала V_{sig} будет одинаковым, ток I_{ds} стока становится, по существу, одинаковым, и, в результате, ток I_{ds} стока, протекающий через излучающий свет модуль ПЭЛ и управляющий яркостью излучающего свет модуля ПЭЛ, делают однородным. То есть вариации яркости излучающего свет модуля, возникающие из-за вариации мобильности μ (и, кроме того, вариации k), можно корректировать.

Состояние излучения света излучающего свет модуля ПЭЛ продолжается до тех пор, пока не наступит (m+m'-1)-й период горизонтального сканирования. Этот момент времени соответствует окончанию [периода - TP (5)₁].

Работа по излучению света излучающих свет элементов 10, составляющих (n, m)-е подпиксели, заканчивается после выполнения описанного выше. Далее приведено пояснение схемы управления 2Tr/1C.

Схема управления 2Tr/1C

Эквивалентная схема управления 2Tr/1C показана на фиг.7, временная диаграмма управления схематично показана на фиг.8, и состояния включения/выключения и т.п. каждого транзистора схемы управления 2Tr/1C схематично показаны на фиг.9A-фиг.9F.

Три транзистора в описанной выше схеме управления 5Tr/1C, которые представляют собой первый транзистор TR₁, второй транзистор TR₂ и третий

транзистор TR_3 , исключены из этой схемы управления $2Tr/1C$. То есть такая схема управления $2Tr/1C$ состоит из двух транзисторов, которые представляют собой транзистор TR_w записи и транзистор TR_D управления, и, кроме того, она состоит из одного конденсатора C_1 . Следует отметить, что транзистор TR_D управления, показанный на фиг.7, эквивалентен транзистору 1022 управления, показанному на фиг.3.

Транзистор TR_D управления

Структура транзистора TR_D управления такая же, как и структура транзистора TR_D управления, описанного в схеме управления $5Tr/1C$, и, таким образом, ее подробное описание здесь не приведено. Однако следует отметить, что область стока транзистора TR_D управления подключена к модулю 2100 источника электропитания. Также следует отметить, что напряжение V_{CC-H} , с помощью которого обеспечивается излучение света излучающим свет модулем ПЭЛ, и напряжение V_{CC-L} , предназначенное для управления электрическим потенциалом области истока транзистора TR_D управления, передают из модуля 2100 источника электропитания. Здесь, значения V_{CC-H} и V_{CC-L} ,

$V_{CC-H}=20$ вольт

$V_{CC-L}=-10$ вольт,

используются в качестве примера, но какие-либо ограничения в отношении этих значений отсутствуют.

Транзистор TR_w записи

Структура транзистора TR_w записи такая же, как и структура транзистора TR_w записи, описанная для схемы управления $5Tr/1C$, и, таким образом, более подробное ее описание здесь не приведено.

Излучающий свет модуль ПЭЛ

Структура излучающего свет модуля ПЭЛ такая же, как и структура излучающего свет модуля ПЭЛ, описанного для схемы управления $5Tr/1C$, и, таким образом, подробное ее описание здесь не приведено.

Работа схемы управления $2Tr/1C$ будет описана ниже.

Период - $TR(2)_{-1}$ (См. фиг.8 и фиг.9А)

Этот [период - $TR(2)_{-1}$] представляет собой, например, операцию в предыдущем кадре отображения и, по существу, представляет собой ту же операцию, что и в [период - $TR(5)_{-1}$], описанную для схемы управления $5Tr/1C$.

[Период - $TR(2)_0$] - [период - $TR(2)_2$], показанные на фиг.8, представляют собой периоды, соответствующие [период - $TR(5)_0$] - [период - $TR(5)_4$], показанным на фиг.5, и представляют собой период работы непосредственно до выполнения следующей операции обработки записи. В соответствии с этим, аналогично схеме управления $5Tr/1C$, в [период - $TR(2)_0$] - [период - $TR(2)_2$] (n, m)-е излучающие свет элементы, в основном, находятся в состоянии отсутствия свечения. Следует, однако, отметить, что во время операции схемы управления $2Tr/1C$, как показано на фиг.8, кроме [периода - $TR(2)_3$], сущность работы в [период - $TR(2)_1$] - [период - $TR(2)_2$], который также включает в себя m -й период горизонтального сканирования, отличается от работы схемы управления $5Tr/1C$. Также следует отметить, что, для удобства пояснения, начальный период для [период - $TR(2)_1$] и конечный период [период - $TR(2)_3$] поясняются как совпадающие соответственно с начальным периодом и конечным периодом m -го периода горизонтального сканирования.

Соответствующие периоды, такие как [период - $TR(2)_0$] - [период - $TR(2)_2$],

описаны ниже. Следует отметить, что аналогично тому, что пояснялось для схемы управления 5Tr/1C, длительности соответствующих периодов, таких как [период - TP (2)₁] - [период - TP (2)₃], могут быть соответствующим образом установлены в соответствии с конструкцией устройства дисплея.

5 Период - TP (2)₀ (См. фиг.9B)

Этот [период - TP (2)₀] представляет собой, например, операцию от предыдущего кадра отображения до текущего кадра отображения. То есть этот [период - TP (2)₀] представляет собой период от (m+m')-го периода горизонтального сканирования в предыдущем кадре отображения до периода (m-1)-го периода горизонтального сканирования в текущем кадре отображения. В соответствии с этим в этот [период - TP (2)₀] (n, m)-е излучающие свет элементы находятся в состоянии отсутствия излучения света. Здесь, в момент времени изменения с [периода - TP (2)₁] до [периода - TP (2)₀] напряжение, подаваемое из модуля 2100 источника электропитания, переключают с V_{CC-H} на V_{CC-L}. В результате, электрический потенциал второго узла ND₂ падает до V_{CC-L}, и излучающий свет модуль ПЭЛ меняет свое состояние с переходом в состояние отсутствия излучения света. В соответствии с этим электрический потенциал первого узла ND₁ (электрод затвора транзистора TR_D управления) в высокоимпедансном состоянии также падает, таким образом, что он следует падению электрического потенциала второго узла ND₂.

15 Период - TP (2)₁ (См. фиг.9C)

В соответствии с этим m-й период горизонтального сканирования начинается в текущем кадре отображения. В этот [период - TP (2)₁] выполняют предварительную обработку для выполнения обработки исключения порогового напряжения. В начале [периода - TP (2)₁] транзистор TR_w записи переводят в состояние "включено" путем перевода линии ЛСК сканирования на высокий уровень. В результате, электрический потенциал первого узла ND₁ меняется на V_{ofs} (например, 0 вольт). Электрический потенциал второго узла ND₂ поддерживают на уровне V_{CC-L} (например, -10 вольт).

В результате описанной выше операции разность электрических потенциалов между электродом затвора и областью истока транзистора TR_D управления становится V_{th} или выше, и транзистор TR_D управления меняет свое состояние на состояние "включено".

35 Период - TP (2)₂ (См. фиг.9D)

Затем выполняют обработку устранения порогового напряжения. То есть напряжение, подаваемое от модуля 2100 источника электропитания, переключают с V_{CC-L} на V_{CC-H}, в то время как поддерживают состояние "включено" транзистора TR_w записи. В результате этого электрический потенциал первого узла ND₁ не меняется (поддерживается V_{ofs}=0 В), и электрический потенциал второго узла ND₂ меняется в направлении электрического потенциала, полученного путем вычитания порогового напряжения V_{th} транзистора TR_D управления из электрического потенциала первого узла ND₁. То есть электрический потенциал второго узла ND₂ в высокоимпедансном состоянии повышается. В соответствии с этим, когда электрический потенциал между электродом затвора и областью истока TR_D транзистора управления достигает V_{th}, транзистор TR_D управления переходит в состояние "выключено". В частности, электрический потенциал второго узла ND₂ в высокоимпедансном состоянии приближается (V_{ofs}-V_{th}=-3 В) и, в конечном итоге, становится (V_{ofs}-V_{th}). Здесь, если приведенное ниже уравнение (2) выполняется или, другими словами, если электрический потенциал выбирают и определяют таким образом, чтобы

удовлетворялось уравнение (2), модуль ПЭЛ излучения света не излучает свет.

В этом [периоде - TP (2)₂] электрический потенциал второго узла ND₂, в конечном итоге, становится ($V_{ofs}-V_{th}$). То есть электрический потенциал второго узла ND₂ определяют в зависимости исключительно от порогового напряжения V_{th} транзистора TR_D управления и напряжения V_{ofs} для инициализации электрода затвора транзистора TR_D управления. В соответствии с этим отсутствует какая-либо взаимосвязь с пороговым напряжением V_{th-el} модуля ПЭЛ излучения света.

Период - TP (2)₃ (См. фиг.9E)

Далее выполняют обработку записи для транзистора TR_D управления и коррекцию (обработку коррекции мобильности) электрического потенциала области истока (второго узла ND₂) транзистора TR_D управления на основе величины мобильности μ транзистора TR_D управления. В частности, электрический потенциал линии ЛД данных переводят на видеосигнал V_{sig} для управления яркостью излучающего свет модуля ПЭЛ при поддержании состояния "включено" транзистора TR_w записи. В результате этого электрический потенциал первого узла ND₁ повышается до V_{sig} , и транзистор TR_D управления меняет свое состояние на состояние "включено". Следует отметить, что транзистор TR_D управления может быть переведен в состояние "включено" путем временной установки транзистора TR_w записи в состояние "выключено", изменяя электрический потенциал линии ЛД данных на видеосигнал V_{sig} , для управления яркостью излучающего свет модуля ПЭЛ, с последующим переводом линии ЛСК сканирования на высокий уровень и, таким образом, переводом транзистора TR_w записи в состояние "включено".

В отличие от того что пояснялось для схемы управления 5Tr/1C, электрический потенциал V_{CC-N} из модуля 2100 источника электропитания прикладывают к области стока транзистора TR_D управления, и, таким образом, электрический потенциал электрода затвора транзистора TR_D управления повышается. После того как пройдет заданное время (t_0), транзистор TR_w записи переводят в состояние "выключено" и первый узел ND₁ (электрод затвора транзистора TR_D управления) переводят в высокоимпедансное состояние путем перевода линии SCL сканирования на низкий уровень. Следует отметить, что общее время t_0 этого [периода - TP (2)₃] может во время разработки устройства дисплея быть предварительно определено как расчетное значение таким образом, что электрический потенциал второго узла ND₂ становится ($V_{ofs}-V_{th}+\Delta V$).

В этот [период - TP (2)₃], в случае когда значение мобильности μ транзистора TR_D управления велико, величина подъема ΔV электрического потенциала в области истока транзистора TR_D управления велика, и в случае когда значение мобильности μ транзистора TR_D управления мало, величина ΔV повышения электрического потенциала в области истока транзистора TR_D управления мала.

Период - TP (2)₄ (См. фиг.9E)

Обработку исключения порогового напряжения, обработку записи и обработку коррекции мобильности заканчивают в результате выполнения описанных выше операций. В соответствии с этим выполняют такую же обработку, как [период - TP (5)₇], описанную для схемы управления 5Tr/1C, электрический потенциал второго узла ND₂ повышается и превышает ($V_{th-el}+V_{Cat}$), и, таким образом, модуль ПЭЛ излучения света начинает излучать свет. В это время ток, протекающий через модуль ПЭЛ излучения света, может быть получен с помощью уравнения (5), и, таким образом, ток I_{DS} стока, протекающий через модуль ПЭЛ излучения света, не зависит

от порогового напряжения V_{th-e1} модуля ПЭЛ излучения света или порогового напряжения V_{th} транзистора TR_D управления. То есть количество излучаемого света (яркость) модуля ПЭЛ излучения света не зависит от порогового напряжения V_{th-EL} модуля ПЭЛ излучения света или от порогового напряжения V_{th} транзистора TR_D управления. Кроме того, можно подавлять возникновение вариаций тока I_{DS} стока, возникающих в результате вариаций мобильности μ .

В соответствии с этим состояние излучения света модуля ПЭЛ излучения света продолжается до $(m+m'-1)$ -го периода горизонтального сканирования. Эта точка времени соответствует окончанию [период - $TP(2)_{-1}$].

Операция излучения света для элементов 10 излучения света, составляющих (n, m) -й подпиксели, заканчивается после выполнения описанного выше.

Пояснение на основе требуемых примеров были представлены выше, но структура схемы управления в соответствии с настоящим изобретением не ограничивается этими примерами. Состав и структура соответствующих типов составных элементов, составляющих устройство дисплея, излучающих свет элементов и схемы управления и этапы способа управления излучающего свет модуля, пояснявшиеся для соответствующих примеров, представляют собой только примеры, и их можно изменять соответствующим образом. Например, схему управления $4Tr/1C$, показанную на фиг.10, или схему управления $3Tr/1C$, показанную на фиг.11, можно использовать как схему управления.

В соответствии с этим пояснения работы схемы управления $5Tr/1C$, обработки записи и коррекции мобильности были выполнены отдельно, но здесь не установлены какие-либо ограничения. Можно использовать конструкцию, в которой обработку коррекции мобильности также выполняют при обработке записи, аналогично пояснениям работы схемы управления $2Tr/1C$. В частности, можно использовать конструкцию, которая прикладывает видеосигнал V_{sig_m} из линии ЛД данных к первому узлу через транзистор T_{sig} записи, в то время как транзистор T_{EL_c} управления излучением света находится в состоянии "включено".

Далее поясняется конфигурация модуля 128 коррекции уровня сигнала в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения. На фиг.12 показана пояснительная схема, которая поясняет конфигурацию модуля 128 коррекции уровня сигнала в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения. Конфигурация модуля 128 коррекции уровня сигнала в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения поясняется ниже со ссылкой на фиг.12.

Как показано на фиг.12, модуль 128 коррекции уровня сигнала в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения представляет собой пример участка управления яркостью настоящего изобретения и выполнен так, что он включает в себя модуль 162 расчета яркости, модуль 164 расчета количества излучаемого света, модуль 166 расчета уровня риска, модуль 168 обновления уровня риска, модуль 170 детектирования пика, модуль 172 расчета усиления и умножитель 174.

Модуль 162 расчета яркости принимает вход видеосигнала, который был преобразован модулем 116 линейного преобразования, так, что он имеет линейную характеристику, и рассчитывает яркость на основе видеосигнала, который был введен.

Модуль 164 расчета количества излучаемого света принимает как входные сигналы яркость, рассчитанную модулем 162 расчета яркости, и коэффициент заполнения

импульса, рассчитанный модулем 126 управления временем излучения света. Модуль 164 расчета количества излучаемого света рассчитывает количество излучаемого света на кадр для каждого из пикселей путем умножения яркости на коэффициент заполнения (яркость \times коэффициент заполнения). В элементах органической ЭЛ, в панели ОСДП, существует линейная взаимосвязь между электрическим током и количеством излучаемого света. Поэтому расчет яркости на основе видеосигнала и ввод рассчитанного значения яркости и коэффициента заполнения импульса в модуле 164 расчета количества излучаемого света позволяет излучать свет на основе видеосигнала, вводимого в каждый кадр, и расчета количества излучаемого света на кадр для каждого из пикселей в панели 158.

Модуль 166 расчета уровня риска представляет собой пример участка расчета параметра количества излучения света в соответствии с настоящим изобретением и основывается на величине излучаемого света, рассчитанной модулем 164 расчета количества излучаемого света, которую он рассчитывает, и параметра количества излучаемого света, который соответствует количеству излучаемого света. Параметр количества излучения света обозначает степень риска выжигания одного из пикселя и группы пикселей. Ниже величина параметра излучения света, рассчитываемая модулем 166 расчета уровня риска, называется уровнем риска. Уровень риска, рассчитываемый модулем 166 расчета уровня риска, передают в модуль 168 обновления уровня риска.

Модуль 168 обновления уровня риска принимает уровень риска, который модуль 166 расчета уровня риска рассчитал для каждого одного из пикселя и группы пикселей, и сохраняет его в модуле 150 накопителя, который представляет собой пример участка накопителя параметра количества излучаемого света в соответствии с настоящим изобретением. Накопление уровней риска, которые рассчитывает модуль 166 расчета уровня риска для каждого из пикселя и группы пикселей, позволяет понимать взаимосвязь между уровнями риска и каждым из пикселей и группы пикселей на экране. Информация об уровне риска для каждого одного из пикселей и группы пикселей называется картой уровня риска.

Способ группирования пикселей, когда определена группа пикселей, может быть свободно определен в соответствии с конструкцией устройства дисплея, и настоящее изобретение не ограничивается каким-либо конкретным способом группирования пикселей. Группа пикселей может быть определена таким образом, чтобы она имела одинаковое количество пикселей в вертикальном и горизонтальном направлениях, и она также может быть определена таким образом, чтобы она имела разное количество пикселей в вертикальном и горизонтальном направлениях.

Модуль 150 накопителя представляет собой пример участка накопителя параметра в соответствии с настоящим изобретением, накапливает уровни риска, рассчитываемые модулем 166 расчета уровня риска и сохраняет их как карту уровня риска. Уровни риска последовательно накапливают во время работы устройства 100 дисплея, и когда подачу питания в устройство 100 дисплея выключают, выполняют сброс накопленных уровней риска. Поэтому, как описано выше, желательно, чтобы запоминающее устройство, содержание которого удаляют при отключении питания, например, такое как СДОЗУ, использовалось в качестве модуля 150 накопителя.

Далее поясняется способ расчета уровня риска в модуле 166 расчета уровня риска в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.13 показана пояснительная схема, которая представляет пример изображения, отображаемого в определенный момент времени в устройстве 100

дисплея в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения. На фиг.5 представлена пояснительная схема, которая поясняет пример расчета уровня риска с помощью модуля 166 расчета уровня риска, в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения. На фиг.14А и 14В поясняется, как
5 уровень риска рассчитывают путем детектирования количества излучаемого света, рассчитанного с помощью модуля 164 расчета количества излучаемого света, с фокусом на одном конкретном пикселе на панели 158. На фиг.15 показана пояснительная схема, которая поясняет карту уровня риска в соответствии с первым
10 вариантом выполнения настоящего изобретения.

Например, в случае когда в определенный момент времени количество излучаемого света для одного из пикселей и группы пикселей, который излучает свет в соответствии с входным видеосигналом, составляет от 500 до 600, определяют, что
15 степень уровня риска выжигания составляет степень А, и значение 2 добавляют к предыстории уровней риска для одного из пикселей и группы пикселей. Кроме того, в случае когда в определенный момент времени количество излучения света для одного из пикселей и группы пикселей, который излучает свет в соответствии с входным видеосигналом, составляет от 300 до 500, определяют, что степень уровня риска
20 выжигания составляет степень В, и значение 1 добавляют к предыстории уровней риска для одного из пикселей и группы пикселей.

С другой стороны, в случае когда в определенное время количество излучения света для одного из пикселей и группы пикселей, которые излучают свет в соответствии с входным видеосигналом, составляет от 100 до 300, определяют, что степень уровня
25 риска выжигания составляет степень С, и значение 1 вычитают из предыстории уровней риска для одного из пикселей и группы пикселей. Кроме того, в случае когда в определенный момент времени количество излучения света для одного из пикселей и группы пикселей, которые излучают свет в соответствии с входным видеосигналом,
30 составляет от нуля до 100, определяют, что степень уровня риска выжигания составляет степень D, и значение 2 вычитают из предыстории уровней риска для одного из пикселей и группы пикселей.

Таким образом, количество излучаемого света из модуля, состоящего из одного пикселя и группы пикселей, детектируют для определенного интервала времени, и в
35 течение времени, когда питание устройства 100 дисплея включено, уровень риска для всего экрана продолжают рассчитывать путем многократного суммирования и вычитания из предыстории уровней риска для одного из пикселей и группы пикселей, на основе детектируемого количества излучаемого света. Детектирование количества
40 излучаемого света может быть выполнено для каждого кадра и также может быть выполнено через интервалы, составляющие определенное количество кадров.

Расчет уровня риска для всего экрана позволяет рассчитать уровень риска для всех из одного из пикселей и группы пикселей. Затем ассоциирование уровней риска с
45 положениями одного из пикселей и группы пикселей на экране позволяет сформировать карту уровня риска.

Для пояснения этого, используя в качестве примера изображение, показанное на фиг.13, отображение времени с верхней левой стороны на изображении, показанном на фиг.13, постоянно отображают на экране. Кроме того, отображение времени
50 постоянно отображают с довольно высокой яркостью, таким образом, что степень уровня риска выжигания является высокой для пикселей, которые отображают время, и уровень риска повышается с течением времени, во время которого продолжают отображать это время.

На фиг.15 показано, что на карте уровня риска уровни риска для пикселей, которые отображают время, увеличились. Для пикселей за пределами отображения времени отображаемые изображения изменяются таким образом, что степень увеличения уровней риска невелика, но уровни риска для пикселей, отображающих время, 5 повышаются с течением времени, по мере того как продолжается отображение времени, таким образом, что на карте уровня риска значения уровней риска для этих пикселей, которые отображают время, становятся больше.

Следует отметить, что взаимосвязь между уровнем риска и положением одного из 10 пикселей и группы пикселей пояснялась в форме карты уровня риска, что упрощает понимание, но в модуле 150 накопителя информацию о положении для одного из пикселей и группы пикселей и информацию уровня риска сохраняют в ассоциации друг с другом.

Следует отметить, что взаимосвязь между величиной излучаемого света и уровнем 15 риска и взаимосвязь между уровнем риска и предысторией, очевидно, не ограничиваются описанной выше взаимосвязью. Уровни риска, установленные для определенных диапазонов величины излучения света, и суммирования и вычитания, которые выполняют с учетом предыстории, могут быть свободно определены в 20 соответствии с конструкцией устройства дисплея.

Способ расчета уровня риска в модуле 166 расчета уровня риска в соответствии с 25 первым вариантом выполнения настоящего изобретения пояснялась выше. Следует отметить, что в случае, когда модуль, для которого рассчитывают уровень риска, представляет собой группу пикселей, модуль, для которого модуль 164 расчета количества излучаемого света рассчитывает количество излучаемого света, также может составлять группу пикселей.

Модуль 170 детектирования пика принимает как вход карту уровня риска, которая 30 была сформирована путем сохранения уровней риска, из модуля 150 накопителя, и на основе этой введенной карты уровня риска модуль 170 детектирования пика детектирует и выводит как положение одного из пикселей, так и группу пикселей, которые имеют пиковый уровень риска и значение уровня риска. Положение одного из пикселей и группы пикселей и значения уровня риска, детектируемые модулем 170 детектирования пика, выводят в модуль 172 расчета усиления.

Модуль 172 расчета усиления представляет собой пример участка расчета 35 коэффициента в соответствии с настоящим изобретением, и он принимает в качестве входных данных яркость, рассчитанную модулем 162 расчета яркости, пиковое значение, которое было детектировано модулем 170 детектирования пика, и уровень риска, сохраненный в модуле 150 накопителя. На основе введенной информации 40 модуль 172 расчета усиления рассчитывает усиление для умножения видеосигнала в умножителе 174. Усиление, рассчитанное модулем 172 расчета усиления, вводят в умножитель 174 и выполняют коррекцию по видеосигналу, введенному в умножитель 174. Способ, с помощью которого рассчитывают усиление в модуле 172 45 расчета усиления, будет подробно описан ниже.

Умножитель 174 принимает как входные данные видеосигнал и усиление, 50 рассчитанное модулем 172 расчета усиления, умножает видеосигнал на усиление и выводит умноженный видеосигнал.

Конфигурация модуля 128 коррекции уровня сигнала в соответствии с первым 50 вариантом выполнения настоящего изобретения пояснялась выше со ссылкой на фиг.12. Далее поясняется способ управления устройством 100 дисплея в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения.

На фиг.16 показана блок-схема последовательности операций, которая поясняет способ управления устройством 100 дисплея в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения. Ниже способ управления устройством 100 дисплея в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения
5 подробно поясняется со ссылкой на фиг.16.

Вначале модулем 116 линейного преобразования выполняется такая обработка преобразования видеосигнала, который имеет гамма-характеристику, чтобы он имел линейную характеристику (Этап S102). В настоящем варианте выполнения обработка преобразования, выполняемая модулем 116 линейного преобразования, расширяет
10 видеосигнал с 10 битов до 14 битов.

Видеосигнал, преобразованный таким образом, чтобы он имел линейную характеристику, вводят в модуль 164 расчета количества излучаемого света. Модуль 164 расчета количества излучаемого света рассчитывает количество
15 излучаемого света на основе введенного видеосигнала (Этап S104). Видеосигнал, введенный в модуль 164 расчета излучаемого света, имеет линейную характеристику, поэтому количество света, излучаемого панелью 158, может быть определено на основе магнитуды сигнала.

Количество излучения света определяют для каждого одного из пикселей и каждой группы пикселей, которая содержит определенное количество пикселей. Определенное количество излучения света передают в модуль 166 расчета уровня риска в ассоциации с одним из пикселей и группой пикселей. Модуль 166 расчета уровня риска
20 детектирует, превышает или нет величина излучения света для одного из пикселей и группы пикселей определенное значение, и если количество излучения света превышает определенное значение, эту величину превышения рассчитывают как уровень риска (этап S106).

Как только уровень риска будет рассчитан модулем 166 расчета уровня риска, рассчитанный уровень риска передают в модуль 168 обновления уровня риска. Модуль 168 обновления уровня риска накапливает в модуле 150 накопителя уровни
30 риска для одного каждого из пикселей и каждой из группы пикселей в форме карты уровня риска, которая была описана выше (Этап S108). Уровни риска для одного каждого из пикселей и каждой из группы пикселей последовательно накапливают в модуле 150 накопителя в течение времени, когда подача питания в устройство 100 дисплея включена. Накопленные уровни риска передают в модуль 168 обновления
35 уровня риска и используют для регулирования яркости изображения, отображаемого на панели 158.

После сохранения уровней риска в модуле 150 накопителя выполняют регулировку яркости изображения, отображаемого на панели 158, на основе информации карты уровня риска, которая была сформирована путем сохранения уровней риска. Сформированную карту уровня риска передают из модуля 168 обновления уровня
40 риска в модуль 170 детектирования пика, и модуль 170 детектирования пика детектирует один из пикселя и группы пикселей, которые имеют пиковый уровень риска, на карте уровня риска (Этап S110).

Как только модуль 170 детектирования пика детектирует один из одного из пикселя и группы пикселей, которые имеют пиковый уровень риска, на карте уровня риска, видеосигнал, уровень риска и один из пикселя и группы пикселей, которые имеют
50 пиковый уровень риска, вводят в модуль 172 расчета усиления, где рассчитывают усиление, используя введенную информацию (Этап S112).

Усиление, рассчитанное модулем 172 расчета усиления, представляет собой

усиление, предназначенное для уменьшения яркости одного из пикселей и группы пикселей, которые имеют пиковый уровень риска, до такой степени, чтобы не возникало явление выжигания. Усиление, которое уменьшает яркость всего экрана, также может быть рассчитано в дополнение к усилению одного из пикселей и группы пикселей, которые имеют пиковый уровень риска.

После расчета усиления с помощью модуля 172 расчета усиления рассчитанное усиление вводят в умножитель 174, где видеосигнал умножают на усиление (Этап S114). В случае когда модуль 172 расчета усиления рассчитывает усиление, которое уменьшает яркость всего экрана, в дополнение к усилению для одного из пикселей и группы пикселей, имеющих пиковый уровень риска, умножитель 174 умножает видеосигнал на усиление, которое уменьшает яркость всего экрана, и также умножает видеосигнал на усиление одного из пикселей и группы пикселей, который имеет пиковый уровень риска.

В случае когда одновременно рассчитывают как усиление, которое уменьшает яркость всего экрана (ниже называется первым коэффициентом), так и усиление для одного из пикселей и группы пикселей, который имеет пиковый уровень риска (ниже называется вторым коэффициентом), видеосигналы, которые вводят во все пиксели, могут быть умножены на первый коэффициент, и видеосигналы, которые были умножены на первый коэффициент, могут быть введены в один из одного из пикселей и группы пикселей, которые имеют пиковый уровень риска и могут быть умножены на второй коэффициент, и, в качестве альтернативы, видеосигналы, которые вводят во все пиксели, за исключением одного из пикселей и группы пикселей, которые имеют пиковый уровень риска, могут быть умножены на первый коэффициент, и видеосигналы, которые вводят в один из одного из пикселей и группы пикселей, которые имеют пиковый уровень риска, могут быть умножены на второй коэффициент.

Таким образом, детектируя один из пикселя и группы пикселей, которые имеют пиковый уровень риска на карте уровня риска, и путем расчета усиления, которое уменьшает яркость одного из пикселя и группы пикселей, становится возможным предотвратить явление выжигания пикселей, которые постоянно излучают яркий свет. Кроме того, дополнительный расчет усиления, который уменьшает яркость всего экрана, позволяет предотвратить неестественное видеоизображение, из-за уменьшения яркости только в определенном одном пикселе и в группе пикселей (которые имеют пиковый уровень риска).

Пример способа расчета усиления в модуле 172 расчета усиления более подробно поясняется ниже.

На фиг.17 показан пояснительный чертеж, который представляет в форме графика пример взаимосвязи между яркостью видеосигнала, вводимого в модуль 128 коррекции уровня сигнала, в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения (входная яркость), и яркостью видеосигнала, который выводят из модуля 128 коррекции уровня сигнала (выходная яркость). В настоящем варианте выполнения расчет усиления выполняют в модуле 172 расчета усиления таким образом, что формируют взаимозависимость вход/выход, показанную на фиг.17.

В настоящем варианте выполнения, как показано на фиг.17, усиление рассчитывают таким образом, что входная яркость и выходная яркость являются одинаковыми до тех пор, пока входная яркость не достигнет величины x_{th} . Однако, когда входная яркость достигает x_{th} , усиление рассчитывают таким образом, что

взаимозависимость между входной яркостью и выходной яркостью становится квадратичной кривой.

На фиг.17 входная яркость, при которой усиление начинает уменьшаться, определена как x_{th} (взаимозависимость между видеосигналом и яркостью имеет линейную характеристику, таким образом, что яркость пропорциональна уровню сигнала для видеосигнала, вводимого в модуль 162 расчета яркости). Значение x_{th} изменяется динамически в соответствии со значением уровня риска. Если значение $riskpeak$ представляет собой значение пика для уровня риска, и $riskpeak_max$ представляет собой максимальное значение для значения пика уровня риска, который используют при расчете усиления, тогда $riskpeak'$, значение пика для уровня риска, которое используется при расчете усиления, может быть выражено таким образом, чтобы оно было не больше, чем значение $riskpeak_max$.

Уравнение 1

$$\begin{aligned} riskpeak &= riskpeak (riskpeak \leq riskpeak_max) \\ riskpeak &= riskpeak_max (riskpeak > riskpeak_max) \end{aligned} \quad (6)$$

Если используют $riskpeak'$, пиковое значение уровня риска, тогда $risk'$, значение уровня риска, которое используют при расчете усиления, может быть выражено таким образом, чтобы оно было не больше, чем значение $riskpeak'$.

Уравнение 2

$$\begin{aligned} risk' &= risk (risk > riskpeak') \\ risk' &= riskpeak' (risk \leq riskpeak') \end{aligned} \quad (7)$$

Это означает, что, поскольку уровень x_{th} сигнала, при котором усиление начинает уменьшаться, изменяется динамически в соответствии со значением $risk'$ для уровня риска, x_{th} может быть выражено как функция $risk'$, то есть $x_{th}(risk')$. Функция $x_{th}(risk')$ может быть выражена, как показано ниже, используя x_{th_max} для значения x_{th} , когда уровень риска является максимальным, $risk_stt$ для значения уровня риска, при котором усиление начинает уменьшаться, и $risk_max$ для максимального значения уровня риска.

Уравнение 3

$$\begin{aligned} x_{th}(risk') &= 1 - ((risk' - risk) / (risk_max - risk - stt)) \times (1 - x_{th_max}) (risk' \geq risk - stt) \\ x_{th}(risk') &= 1 (risk' < risk - stt) \end{aligned} \quad (8)$$

В соответствии с этим усиление, рассчитанное модулем 172 расчета усиления, изменяется таким образом, что оно не превышает x_{th} .

На фиг.18 показана пояснительная схема, которая представляет в форме графика пример взаимозависимости между яркостью видеосигнала, вводимого в модуль 128 коррекции уровня сигнала, в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения (входная яркость) и усилением. Как показано на фиг.18, если уровень сигнала входной яркости меньше, чем x_{th} , усиление составляет 1, то есть входную яркость выводят без уменьшения. С другой стороны, если значение входной яркости не меньше, чем x_{th} , значение усиления уменьшается по мере увеличения яркости.

На фиг.19 показана пояснительная схема, которая представляет в форме графика пример взаимозависимости между значением $risk'$ уровня риска, используемого при расчете усиления, и уровнем x_{th} сигнала, при котором усиление начинает уменьшаться, в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения. Как показано на фиг.19, до тех пор пока значение $risk'$ не достигнет $risk_stt$, значения уровня риска, при котором усиление начинает уменьшаться, значение x_{th} равно 1,0, то есть то же значение, что и уровень сигнала для видеосигнала, вводимого в модуль 128

коррекции уровня сигнала. Как только значение $risk'$ становится не меньше, чем $risk_stt$, значение уровня риска, при котором усиление начинает уменьшаться, значение x_{th} постепенно уменьшается.

5 Поэтому, если изображение, имеющее не меньше, чем определенную яркость, постоянно выводят в один из одного из пикселей и группы пикселей на экране, уровень риска повышается, и уровень x_{th} сигнала при котором начинает уменьшаться усиление, уменьшается по мере увеличения уровня риска. Другими словами, на фиг.17, положение x_{th} смещается влево при увеличении уровня риска, таким образом, что при 10 увеличении уровня риска усиление рассчитывают в модуле 172 расчета усиления для уменьшения яркости выводимого видеосигнала, даже если яркость видеосигнала, вводимого в модуль 128 коррекции уровня сигнала (входная яркость), низкая.

Способ расчета усиления в модуле 172 расчета усиления пояснялся выше. Следует 15 отметить, что способ расчета усиления в модуле 172 расчета усиления, очевидно, не ограничивается примером, который был описан выше. В случае когда одновременно рассчитывают как усиление, которое уменьшает яркость всего экрана (первый коэффициент), так и усиление для одного из пикселей и группы пикселей, которые имеют пиковый уровень риска (второй коэффициент), два значения уровня риска 20 могут быть установлены как опорные точки, при которых усиление начинает уменьшаться. Кроме того, благодаря расчету усиления отдельно для одного из пикселей и группы пикселей, которые имеют пиковый уровень риска, и для одного из других пикселей и других групп пикселей, с последующей передачей рассчитанных 25 значений усиления в умножитель 174, можно уменьшить яркость всего экрана, а не только одного из пикселей и группы пикселей, которые имеют пиковый уровень риска, и, таким образом, предотвратить явление выжигания до того, как пользователь, который рассматривает изображение на устройстве 100 дисплея, почувствует, что что-то не так.

30 Следует отметить, что на фиг.16 поясняется последовательный поток способа управления устройством 100 дисплея в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения, но, как описано выше, в способе управления устройством 100 дисплея в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения уровни риска рассчитывают и накапливают в определенные интервалы в течение времени, пока включено питание устройства 100 дисплея.

Способ управления устройством 100 дисплея в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения пояснялся выше. Следует отметить, что способ 40 управления устройством 100 дисплея в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения, который был описан выше, также может быть воплощен путем записи заранее во внутреннем носителе записи устройством 100 дисплея (например, в модуле 106 записи) компьютерной программы, которая была сформирована таким образом, чтобы она воплощала способ управления устройством 100 дисплея в соответствии с первым вариантом выполнения настоящего изобретения, и с последующим последовательным считыванием и выполнением 45 вычислительным устройством (например, модулем 104 управления) этой компьютерной программы.

Как пояснялось выше, в соответствии с устройством 100 дисплея, в соответствии с 50 первым вариантом выполнения настоящего изобретения и в соответствии со способом управления устройством 100 дисплея, расчет количества излучаемого света для каждого пикселя на основе видеосигнала и импульса, расчет усиления таким образом, что количество излучаемого света уменьшалось для одного из пикселей и группы

пикселей, которые излучают свет, превышающий определенное количество излучаемого света, и умножение видеосигнала на рассчитанное усиление позволяют предотвратить явление выжигания на экране и позволяют замедлить ухудшение характеристик излучающих свет элементов.

5 Кроме того, постепенное уменьшение усиления модулем 172 расчета усиления, по мере сохранения значений уровня риска, обеспечивает то, что пользователь, который рассматривает видеоизображение в устройстве 100 дисплея, не заметит какое-либо изменение яркости видеоизображения, отображаемого на экране.

10 Кроме того, в элементе излучения света самоизлучающего типа, таком как элемент органической ЭЛ, взаимосвязь между электрическим током и величиной излучения света имеет линейную характеристику, поэтому, зная силу электрического тока, становится возможным определить количество излучаемого света для элемента излучения света. Поэтому детектирование количества излучаемого света позволяет
15 предотвратить явление выжигания путем определения силы электрического тока заранее, без выполнения обратной связи, в отличие от известного устройства дисплея, в котором предотвращается явление выжигания.

Второй вариант выполнения

20 В первом варианте выполнения настоящего изобретения пояснялся случай, в котором рассчитывают как усиление, которое уменьшает яркость всего экрана (первый коэффициент), так и усиление для одного из пикселей и группы пикселей, которые имеют пиковый уровень риска (второй коэффициент), но в случае, когда как первый коэффициент, так и второй коэффициент рассчитывают таким образом, может
25 возникать описанное ниже явление.

Например, в случае когда видеосигнал умножают на два типа усиления, если видеосигнал вводят таким образом, что весь экран устройства отображения отображается как яркое, плоское изображение, один из пикселей и группы пикселей,
30 которые имеют пиковый уровень риска, сигнал которых умножили на второй коэффициент, могут выглядеть как выгоревшие пиксели.

В соответствии с этим во втором варианте выполнения настоящего изобретения поясняется устройство дисплея, в котором, когда рассчитывают второй коэффициент, рассчитывают среднее значение количества излучения света для пикселей, которые
35 окружают один из одного из пикселей и группы пикселей, которые имеют пиковый уровень риска, и второй коэффициент рассчитывают на основе рассчитанного среднего значения, что позволяет предотвратить выжигание.

На фиг.20 показана пояснительная схема, которая поясняет конфигурацию модуля 228 коррекции уровня сигнала в соответствии со вторым вариантом
40 выполнения настоящего изобретения. Ниже конфигурация модуля 228 коррекции уровня сигнала в соответствии со вторым вариантом выполнения настоящего изобретения поясняется со ссылкой на фиг.20.

45 Как показано на фиг.20, модуль 228 коррекции уровня сигнала выполнен таким образом, что он включает в себя модуль 162 расчета яркости, модуль 164 расчета количества излучаемого света, модуль 166 расчета уровня риска, модуль 168 обновления уровня риска, модуль 170 детектирования пика, модуль 272 расчета усиления, умножитель 174 и модуль 265 расчета среднего значения в области.

50 Из них модуль 162 расчета яркости, модуль 164 расчета количества излучаемого света, модуль 166 расчета уровня риска, модуль 168 обновления уровня риска, модуль 170 детектирования пика и умножитель 174 являются теми же модулями, которые пояснялись для первого варианта выполнения настоящего изобретения,

поэтому здесь поясняются модуль 272 расчета усиления и модуль 265 расчета среднего значения в области, которые представляют собой конструктивные элементы, отличающиеся от первого варианта выполнения настоящего изобретения.

5 Модуль 265 расчета среднего значения в области использует количество
излучаемого света, рассчитанное для каждого пикселя с помощью модуля 164 расчета
количества излучаемого света, для расчета среднего значения (среднего значения в
области) количества излучаемого света в определенной области, которая включает в
10 себя целевой пиксель. На фиг.21 показана пояснительная схема, которая поясняет
область, для которой среднее значение количества излучаемого света определяют в
модуле 265 расчета среднего значения в области, в соответствии со вторым вариантом
выполнения настоящего изобретения. В настоящем варианте выполнения, как
показано на фиг.21, среднее значение рассчитывают для количества излучаемого света
15 из области, которая имеет, например, ширину 32 пикселя и высоту 32 строки и в центре
которой расположен целевой пиксель. Среднее значение в области количества
излучаемого света, рассчитываемое модулем 265 расчета среднего количества в
области, вводят в модуль 272 расчета усиления. Следует отметить, что область, для
которой рассчитывают значение среднего количества излучаемого света в области, не
20 ограничивается 32 пикселями в ширину и 32 строками в высоту.

Модуль 272 расчета усиления представляет собой пример участка расчета
коэффициента в соответствии с настоящим изобретением, и он принимает в качестве
входных данных яркость, рассчитанную модулем 162 расчета яркости, пиковое
значение, которое было детектировано модулем 170 детектирования пика, уровень
25 риска, сохраненный в модуле 150 накопителя, и среднее значение количества
излучаемого света в области, рассчитанное модулем 265 расчета среднего значения в
области. На основе информации, введенной в качестве входных данных, модуль 272
расчета усиления рассчитывает усиление для умножения видеосигнала в
30 множителе 174.

Конфигурация модуля 228 коррекции уровня сигнала в соответствии со вторым
вариантом выполнения настоящего изобретения пояснялась выше. Далее поясняется
способ расчета коэффициента в соответствии со вторым вариантом выполнения
настоящего изобретения.

35 В первом варианте выполнения настоящего изобретения, как показано в
уравнении (7), $risk$, уровень риска, сравнивают с $riskpeak'$, пиковым значением уровня
риска, и большие значения из этих двух используют при расчете усиления, но во
втором варианте выполнения настоящего изобретения расчет усиления выполняют
40 путем учета среднего значения в области для величины излучаемого света, которую
рассчитывают в модуле 265 расчета среднего значения в области.

В модуле 272 расчета усиления способ для определения $riskpeak'$, пикового значения
уровня риска, используемого при расчете усиления, использует $riskpeak$, пиковое
значение уровня риска, и $riskpeak_max$, максимальное значение величины пика уровня
45 риска, таким же образом, как и в первом варианте выполнения настоящего
изобретения.

Особенность второго варианта выполнения настоящего изобретения состоит в том,
что третий коэффициент (ниже называемый усилением в области) определяют с
использованием среднего значения в области величины излучаемого света, которую
50 рассчитывают с помощью модуля 265 расчета среднего значения в области, и третий
коэффициент изменяет второй коэффициент в соответствии с величиной среднего
значения в области.

Усиление в области может иметь такую характеристику, что оно будет прямо пропорционально величине среднего значения в области для количества излучаемого света, и усиление в области также может иметь такую характеристику, что оно будет равно 1,0, когда значение среднего значения в области для количества излучаемого света находится в диапазоне от нуля до определенного значения, и, таким образом, что оно будет прямо пропорционально среднему значению в области количества излучаемого света, когда величина среднего значения в области количества излучаемого света больше, чем определенное значение. На фиг.22 показана пояснительная схема, которая поясняет пример характеристики усиления области в соответствии со вторым вариантом выполнения настоящего изобретения. На графике, который показан на фиг.22, по горизонтальной оси представлено $area_ave$, среднее значение в области количества излучаемого света, и по вертикальной оси представлено $area_gain$, усиление в области.

Как показано на фиг.22, когда $area_ave$ составляет от нуля до 1, $area_gain$ равен 1,0. Когда $area_ave$ становится, по меньшей мере, равно $ave1$ значение $area_gain$ уменьшается, и когда $area_ave$ становится равным $ave2$, значение $area_gain$ достигает нуля. Значение уровня риска $risk'$, используемое при расчете усиления, рассчитывают с использованием значения $area_gain$, определяемого таким образом.

Значение уровня риска, определяемое с использованием $area_gain$, которое представляет собой усиление в области, выводимое из среднего значения в области, называется $risk_new$. Значение $risk_new$ определяют с помощью приведенного ниже уравнения.

Уравнение 4

$$risk_new = (riskpeak' - risk) \times area_gain + riskpeak' \quad (9)$$

На фиг.23 показана пояснительная схема, которая поясняет характеристику величины уровня риска, определяемую с использованием усиления в области в соответствии со вторым вариантом выполнения настоящего изобретения. На графике, который показан на фиг.23, по горизонтальной оси обозначено $area_ave$, среднее значение в области количества излучаемого света, и по вертикальной оси обозначено $risk_new$, значение уровня риска, определенного с использованием усиления в области.

Как показано на фиг.23, когда $area_ave$ составляет от нуля до 1, значение $risk_new$ остается постоянным. Когда $area_ave$ становится равным, по меньшей мере, $ave1$, значение $risk_new$ уменьшается, и когда $area_ave$ становится равным $ave2$, значение $risk_new$ становится таким же, как и значение $riskpeak'$.

Таким образом, в случае когда значение $area_ave$ низкое, другими словами, в случае когда среднее значение количества излучаемого света мало для области, которая окружает один из пикселя и группу пикселей, которая имеет пиковый уровень риска, значение, которое является таким же, как и значение риска, используют при расчете усиления. Когда величина $area_ave$ становится больше, значение, которое постепенно уменьшается от значения риска, используют при расчете усиления. Затем, когда величина $area_ave$ становится, по меньшей мере, равной указанному значению, другими словами, в случае когда среднее значение количества излучаемого света велико для области, которая окружает один из одного из пикселей и группы пикселей, которые имеют пиковый уровень риска, значение $riskpeak'$ используют при расчете усиления.

Выбор того, какое значение $riskpeak'$ или $risk_new$ используется для $risk'$, значения уровня риска, используемого при расчете усиления, определяют по взаимозависимости

между значением $risk$ и значением $risk_{peak}$. Значение $risk$, уровень риска, который используется при расчете усиления, выражают, как показано ниже.

Уравнение 5

$$risk = risk_{new}(risk > risk_{peak})$$

$$risk = risk_{peak}(risk \leq risk_{peak}) \quad (10)$$

Способ для расчета коэффициентов на основе значения $risk$, которое выражено, как представлено в уравнении (10), пояснялся в первом варианте выполнения настоящего изобретения, и, поскольку способ расчета коэффициентов на основе значения $risk$ является таким же, подробное его пояснение здесь не приведено.

Определение третьего коэффициента, который изменяет второй коэффициент в соответствии с величиной среднего значения в области, и уменьшение, в соответствии со вторым коэффициентом, яркости изображения, отображаемого в одном из пикселей и группе пикселей, которые имеют пиковое значение уровня риска, позволяют предотвратить выжигание экрана и также позволяют предотвратить выжигание одного из пикселей и группы пикселей, который имеет пиковый уровень риска, даже в случае ввода такого видеосигнала, при котором весь экран отображает яркое, плоское изображение.

Третий вариант выполнения

В первом варианте выполнения и во втором варианте выполнения настоящего изобретения устройство дисплея, которое пояснялось выше, предотвращает явление выжигания экрана путем определения первого коэффициента, который уменьшает яркость всего экрана, и второго коэффициента, который уменьшает яркость одного из пикселей и группы пикселей, который имеет пиковый уровень риска. В третьем варианте выполнения настоящего изобретения поясняется устройство дисплея, в котором становится возможным избирательно устанавливать, следует или нет выполнять регулировку яркости, используя первый коэффициент и второй коэффициент.

На фиг.24 показана пояснительная схема, которая представляет пример экрана для выполнения установки регулировки яркости в соответствии с третьим вариантом выполнения настоящего изобретения. Экран, показанный на фиг.24, отображают на панели 158 через модуль 104 управления, который имеет функцию участка управления отображением, в соответствии с настоящим изобретением, когда пользователь выполняет определенную операцию в отношении устройства 100 дисплея (например, передает команду с помощью пульта дистанционного управления отобразить экран установок, нажимая на кнопку, которая предусмотрена на основном корпусе устройства 100 дисплея, или тому подобное). Экран, который показан на фиг.24, может отображаться в форме отображения на экране (OSD, ОНЭ), которое отображают с наложением поверх изображения, отображаемого на основе видеосигнала, и экран, который показан на фиг.24, также может отображаться отдельно, без изображения, которое основано на отображении видеосигнала.

Когда на экране, показанном на фиг.24, выбирают пункт "Автоматическая регулировка разности яркости", установка регулировки яркости осуществляется с помощью одного из этих трех вариантов выбора "Сильная", "Слабая" и "Выключена". Если выбрано "Сильная", тогда при выполнении регулировки яркости такую регулировку яркости выполняют с использованием как первого коэффициента, так и второго коэффициента. Если выбирают "Слабая", тогда при выполнении регулировки яркости регулировку яркости выполняют, используя только первый коэффициент. Если будет выбрано "Выключена", тогда коррекцию яркости с помощью модуля 128

коррекции уровня сигнала (и модуля 228 коррекции уровня сигнала) не выполняют.

Модуль 104 управления, который имеет функцию участка переключения установки, в соответствии с настоящим изобретением, уведомляет модуль 128 коррекции уровня сигнала (и модуль 228 коррекции уровня сигнала) об установках через модуль 114 интерфейса. Модуль 128 коррекции уровня сигнала (и модуль 228 коррекции уровня сигнала) выполняет регулировку яркости изображения, отображаемого на панели 158, выполняя коррекцию уровня сигнала в соответствии с принятыми установками.

Таким образом, в третьем варианте выполнения настоящего изобретения, становится возможным избирательно устанавливать, следует или нет выполнять регулировку яркости, используя первый коэффициент и второй коэффициент, в соответствии с пожеланиями пользователей. Устройство 100 дисплея также может определять, следует или нет выполнять регулировку яркости в соответствии с установками, которые выбрал пользователь.

Предпочтительные варианты выполнения настоящего изобретения поясняются выше со ссылкой на приложенные чертежи, но настоящее изобретение, очевидно, не ограничено приведенными выше примерами. Для специалистов в данной области техники должно быть понятно, что различные модификации, комбинации, подкомбинации и изменения могут возникать, в зависимости от конструктивных требований и других факторов, если только они находятся в пределах объема приложенной формулы изобретения или ее эквивалентов.

Например, в описанных вариантах выполнения, карту уровня риска формируют путем расчета уровней риска для всех пикселей и усиление для уменьшения яркости рассчитывают для одного из пикселей и группы пикселей, которые имеют пиковое значение уровня риска, но настоящее изобретение не ограничивается этим примером. Например, карта уровня риска также может быть сформирована путем расчета уровней риска только для указанной области на экране, и карты уровня риска также могут быть сформированы независимо для множества областей на экране.

Формула изобретения

1. Устройство дисплея, которое включает в себя блок дисплея, на котором множество пикселей, которые имеют излучающие свет элементы, которые излучают свет в соответствии с силой электрического тока, расположены в форме матрицы, линии сканирования, по которым подают к пикселям, в указанном цикле сканирования, сигналы выбора, которые выбирают пиксели, которые излучают свет, и линии данных, по которым подают видеосигналы в пиксели, устройство дисплея, содержащее:

участок накопителя, в котором сохраняют данные, которые относятся к количеству излучаемого света, которые соответствуют множеству положений на участке дисплея, и которые накапливают на основе видеосигналов для множества кадров; и

участок управления яркостью, который выполняет управление на основе пикового значения данных, которые относятся к количеству излучаемого света, и которые сохраняют в участке накопителя, таким образом, что ограничивают максимальное значение яркости видеосигналов, подаваемых в участок дисплея,

в котором участок управления яркостью включает в себя участок расчета количества излучаемого света, который принимает в качестве входа видеосигнал, имеющий линейную характеристику, и

рассчитывает количество излучаемого света для каждого одного из пикселей и группы пикселей, которые включают в себя множество пикселей,

участок расчета параметра количества излучаемого света, который на основе количества излучаемого света, рассчитанного с помощью участка расчета количества излучаемого света, рассчитывает параметр количества излучаемого света, который соответствует количеству излучаемого света для каждого одного из одного из
5 пикселей и группы пикселей,

участок детектирования пика, который детектирует значение пика среди параметров количества излучаемого света, которые соответствуют всем из одного из одного из пикселей и группы пикселей, и которые накопили в участке накопителя,

10 участок расчета коэффициента, который на основе значения пика, детектированного участком детектирования пика, рассчитывает коэффициент, который регулирует яркость, и участок умножения на коэффициент, который умножает видеосигнал на коэффициент, рассчитанный участком расчета
15 коэффициента, и выводит умноженный видеосигнал, и

в котором участок расчета коэффициента рассчитывает, по меньшей мере, первый коэффициент, который ограничивает максимальные значения яркости, и

второй коэффициент, который ограничивает яркость одного из одного из пикселей и группы пикселей, который имеет пиковое значение, таким образом, что яркость
20 одного из пикселей и группы пикселей, которые имеют пиковое значение, меньше, чем яркость другого из пикселей.

2. Устройство дисплея по п.1,

в котором участок умножения на коэффициент умножает видеосигналы, вводимые во все пиксели, на первый коэффициент, и умножает на второй коэффициент
25 видеосигналы, которые были умножены на первый коэффициент, и которые вводят в один из одного из пикселей и группы пикселей, который имеет пиковое значение.

3. Устройство дисплея по п.1,

в котором участок умножения на коэффициент умножает видеосигналы, которые вводят во все пиксели, за исключением одного из пикселей и группы пикселей, для
30 пикселей, которые имеют пиковое значение, на первый коэффициент, и умножает видеосигналы, которые вводят в один из одного из пикселей и группу пикселей, которые имеют пиковое значение, на второй коэффициент.

4. Устройство дисплея по п.1, дополнительно содержащее:

35 участок переключения установки, который выполняет переключение, в соответствии с использованием коэффициента, рассчитанного участком расчета коэффициента.

5. Устройство дисплея по п.4, дополнительно содержащее:

40 участок управления отображением, который обеспечивает отображение экрана для переключения участком переключения, путем установки, в соответствии с использованием коэффициента.

6. Устройство дисплея по п.1, дополнительно содержащее:

45 участок переключения установки, который выполняет переключение в соответствии с использованием первого коэффициента и второго коэффициента, которые рассчитаны участком расчета коэффициента.

7. Устройство дисплея по п.6, дополнительно содержащее:

50 участок управления дисплеем, который обеспечивает отображение экрана для переключения путем установки участка переключения, в зависимости от использования первого коэффициента и второго коэффициента.

8. Устройство дисплея по п.1,

в котором участок расчета коэффициента рассчитывает коэффициент на основе

среднего значения количества излучаемого света для пикселей, которые содержатся в определенной области, которая окружает один из одного из пикселей и группы пикселей, имеющих пиковое значение.

9. Устройство дисплея по п.1, дополнительно содержащее:

5 участок линейного преобразования, который преобразует видеосигнал, имеющий гамма-характеристику, в видеосигнал, который имеет линейную характеристику.

10. Устройство дисплея по п.1, дополнительно содержащее:

10 участок гамма-преобразования, который преобразует выходной сигнал из участка умножения на коэффициент, который имеет линейную характеристику таким образом, чтобы он имел гамма-характеристику.

11. Способ управления устройством дисплея, которое включает в себя участок дисплея, на котором множество пикселей, имеющих излучающие свет элементы, которые излучают свет в соответствии с силой электрического тока, расположены в
15 форме матрицы, линии сканирования, по которым подают в пиксели, в определенный цикл сканирования, сигналы выбора, которые выбирают пиксели, которые будут излучать свет, и линии данных, по которым передают видеосигналы в пиксели, способ управления, содержащий следующие этапы:

20 сохраняют данные, которые относятся к количеству излучаемого света, которые соответствуют множеству положений на участке дисплея, и которые накапливают на основе видеосигналов для множества кадров; и выполняют управление на основе пикового значения сохраненных данных, которые относятся к количествам излучаемого света, таким образом, что ограничивают максимальную яркость
25 видеосигналов, подаваемых на участок дисплея, при этом способ отличается тем, что этап выполнения управления включает:

прием в качестве входа видеосигнала, имеющего линейную характеристику, и расчет количества излучаемого света для каждого одного из пикселей и группы
30 пикселей, которые включают в себя множество пикселей,

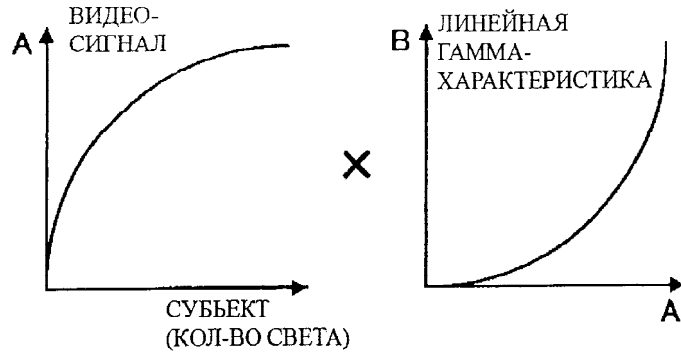
расчет параметра количества излучаемого света, который соответствует количеству излучаемого света для каждого одного из одного из пикселей и группы пикселей, на основе количества излучаемого света, рассчитанного на предыдущем этапе,

35 детектирование значения пика среди параметров количества излучаемого света, которые соответствуют всем из одного из одного из пикселей и группы пикселей, и которые накопили в участке накопителя,

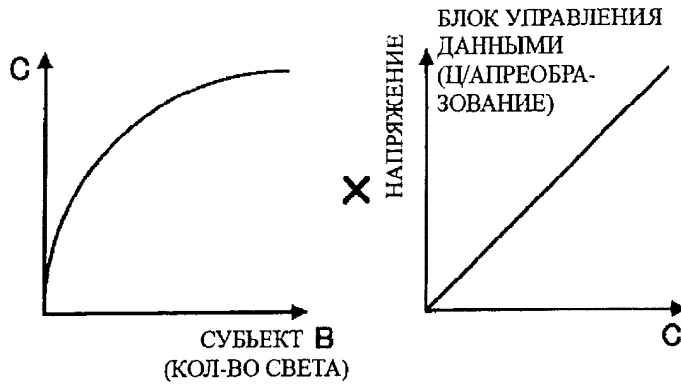
расчет коэффициента, который регулирует яркость, на основе значения пика, детектированного на предыдущем этапе,

40 умножение видеосигнала на коэффициент, рассчитанный на предыдущем этапе, и вывод умноженного видеосигнала, и

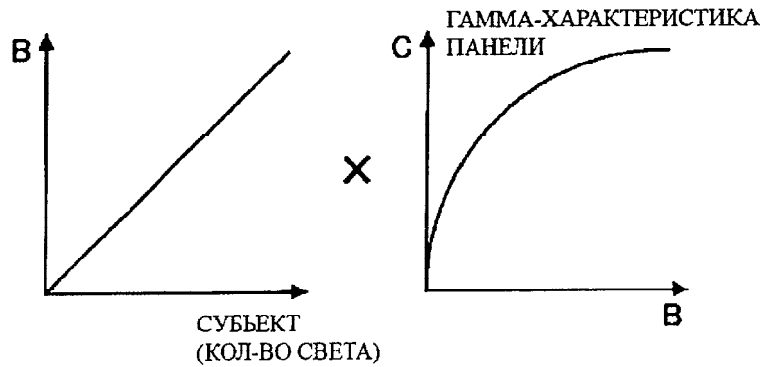
в котором на этапе расчета коэффициента ограничивают максимальные значения яркости, и ограничивают яркость одного из одного из пикселей и группы пикселей, который имеет пиковое значение, таким образом, что яркость одного из пикселей и
45 группы пикселей, которые имеют пиковое значение, меньше, чем яркость другого из пикселей.



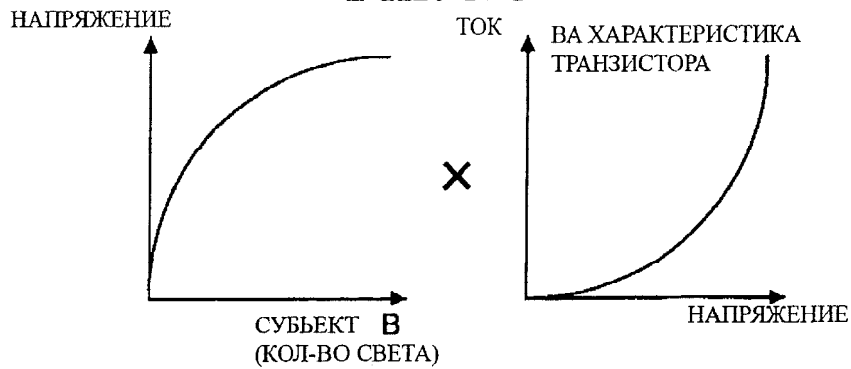
Фиг. 2А



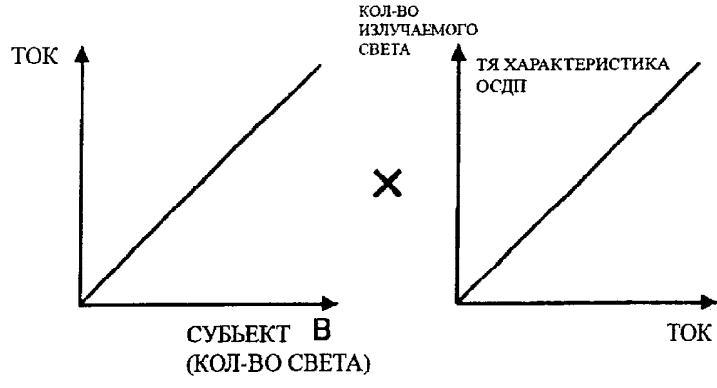
Фиг. 2В



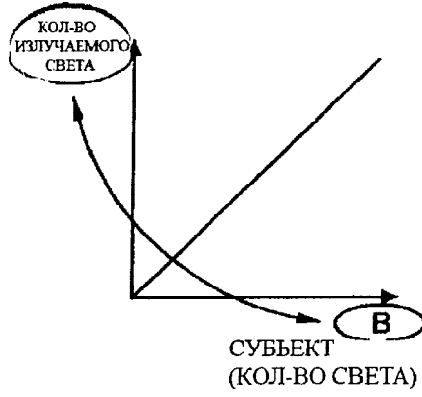
Фиг. 2С



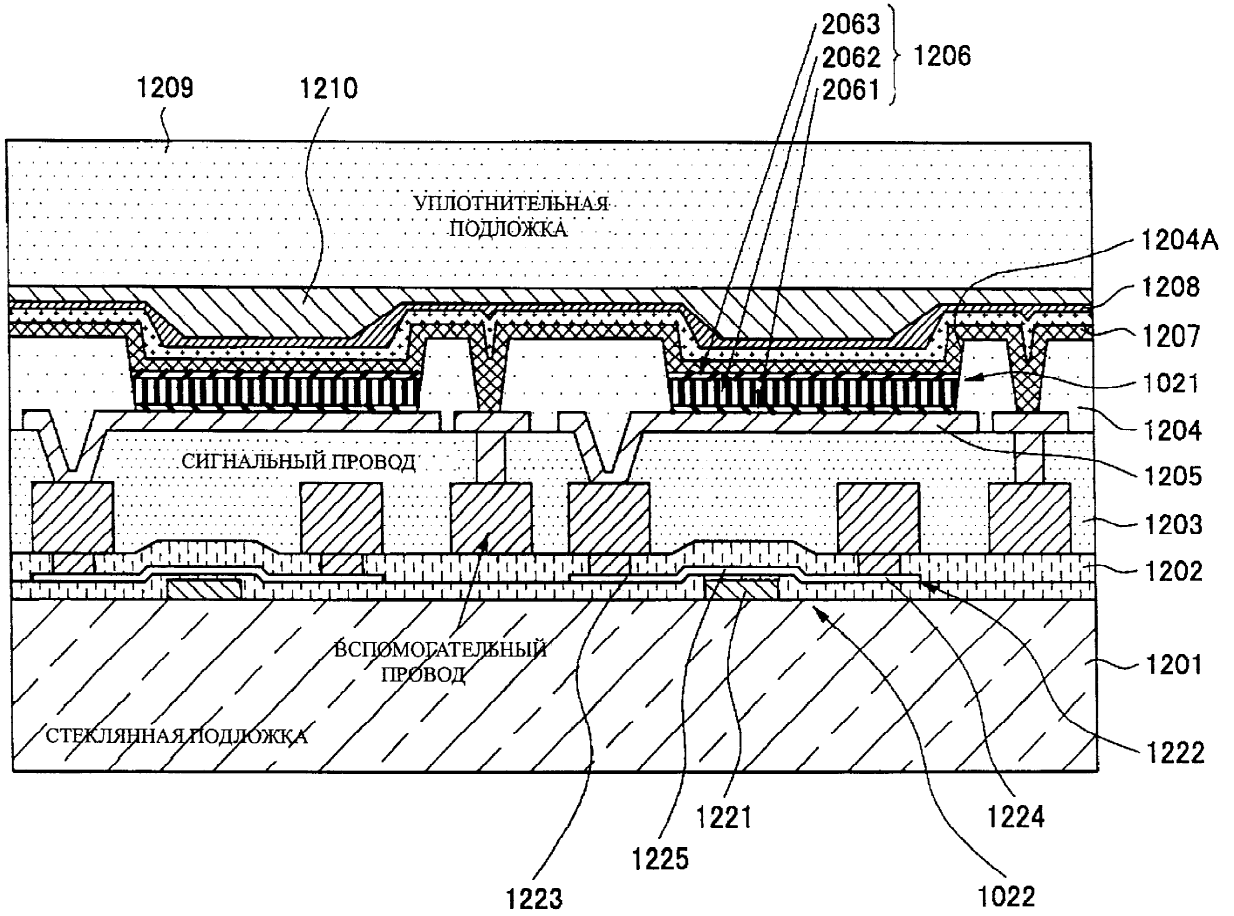
Фиг. 2D



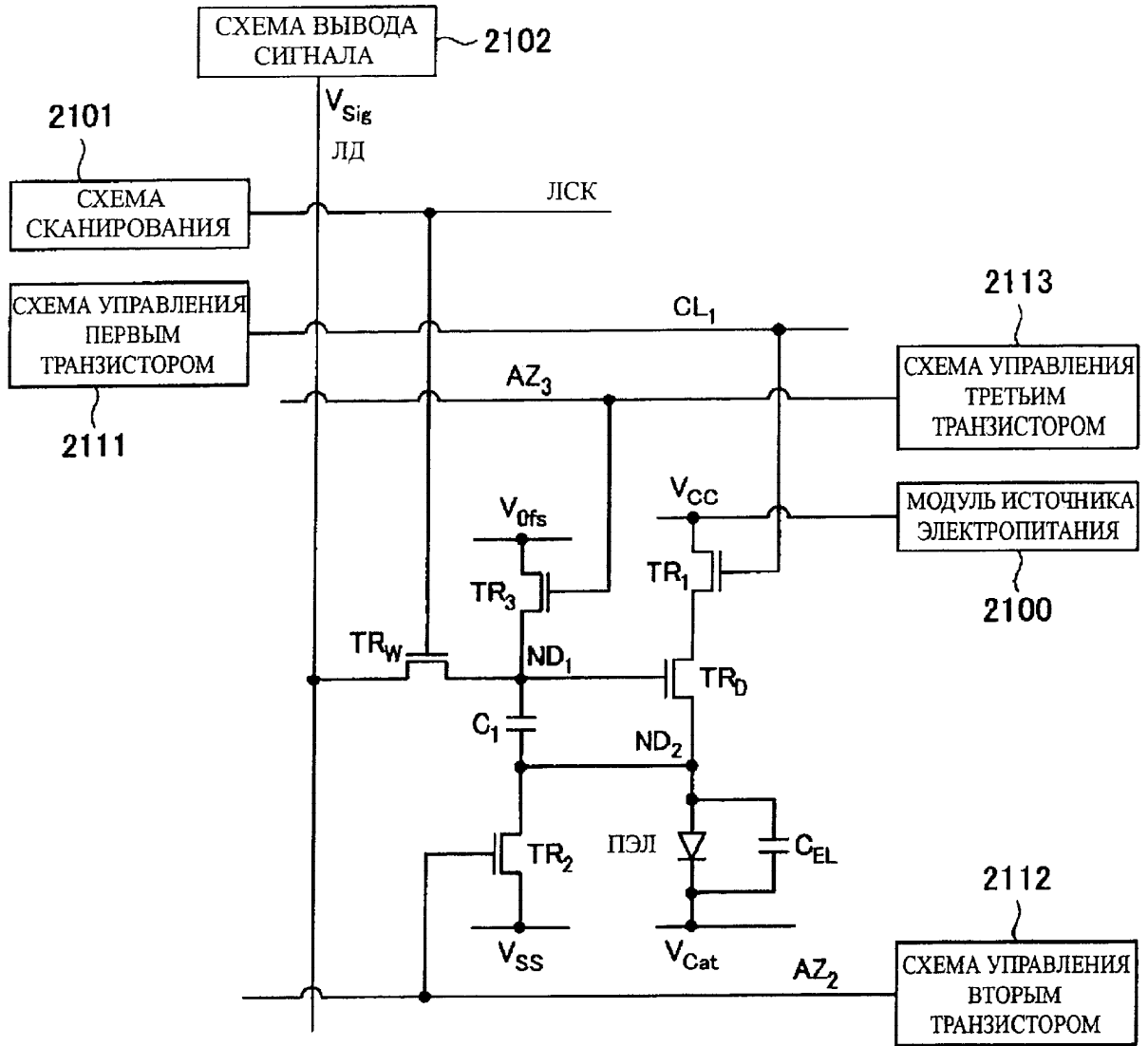
Фиг. 2Е



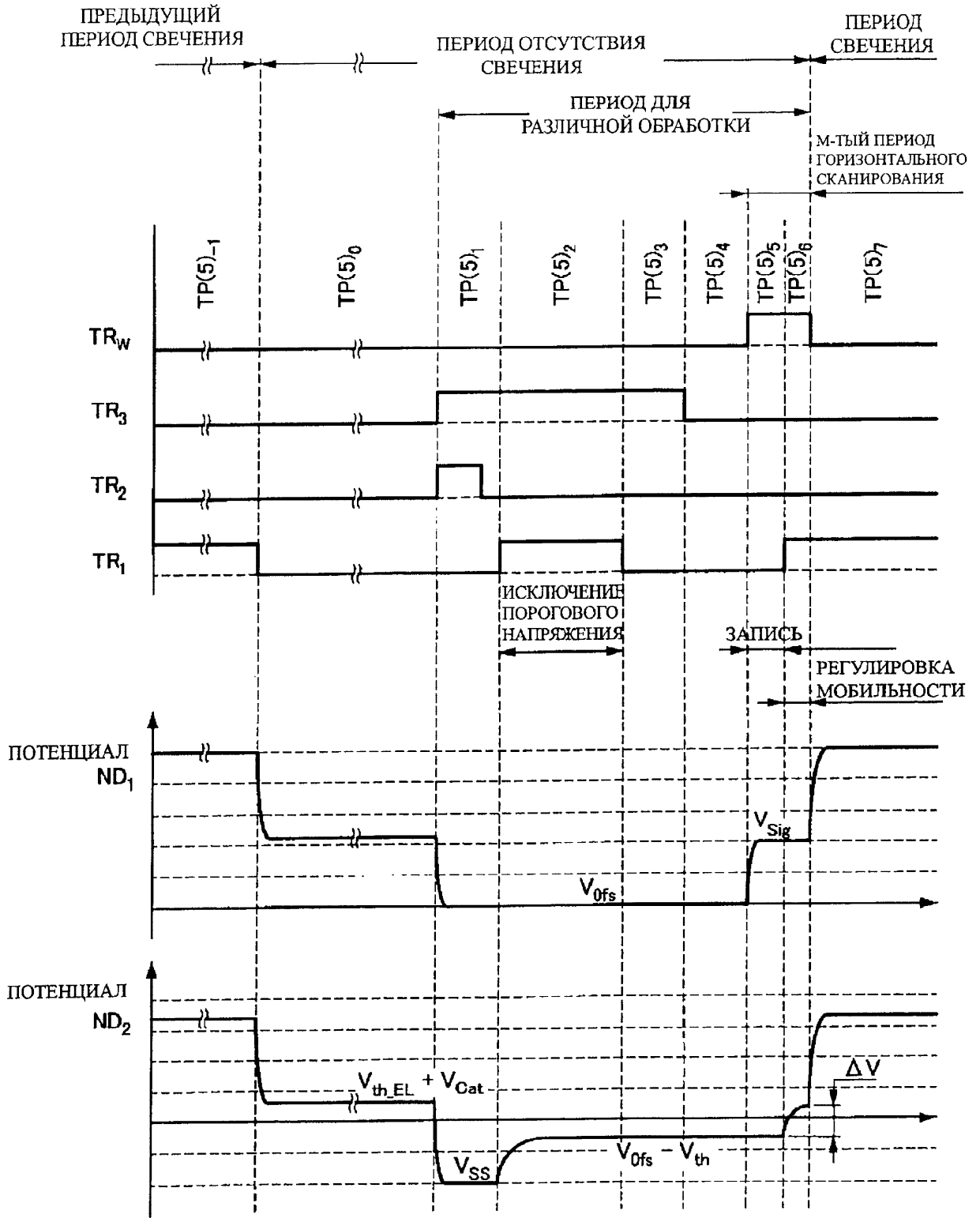
Фиг. 2F



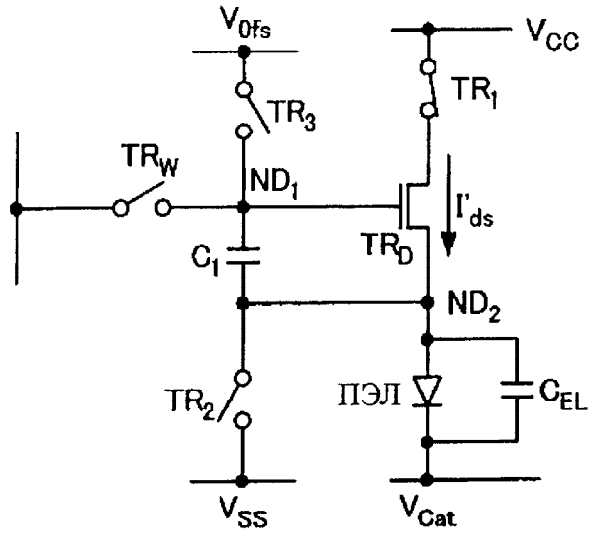
Фиг. 3



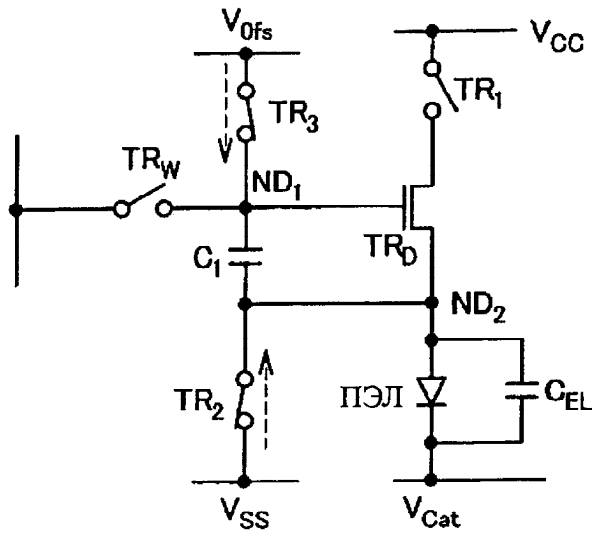
Фиг. 4



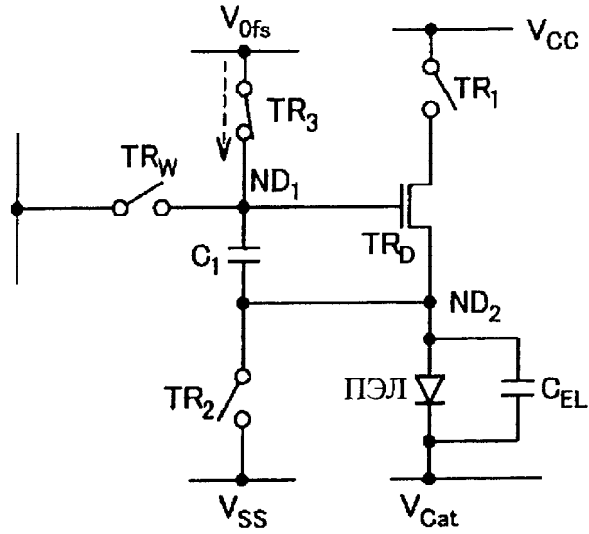
Фиг. 5



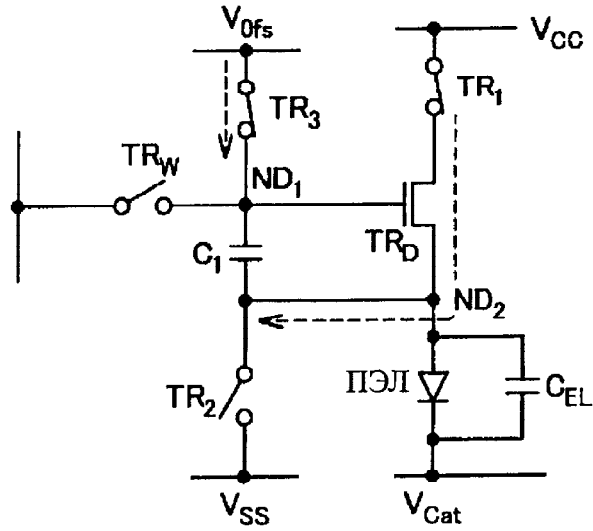
Фиг. 6А



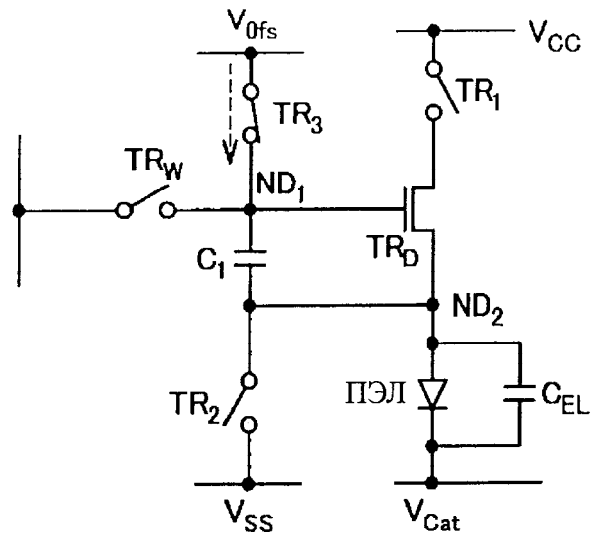
Фиг. 6В



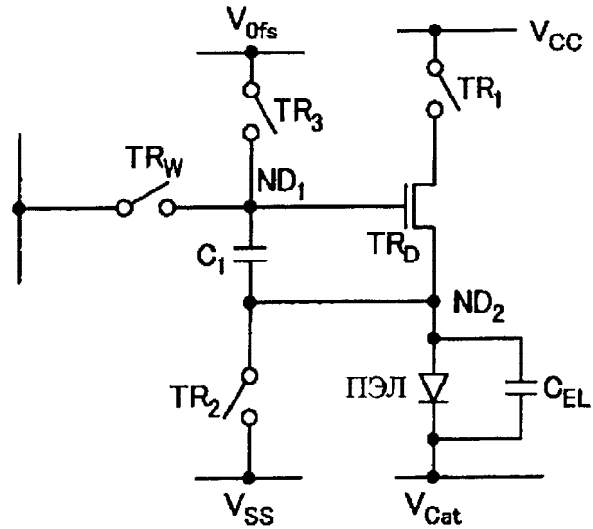
Фиг. 6С



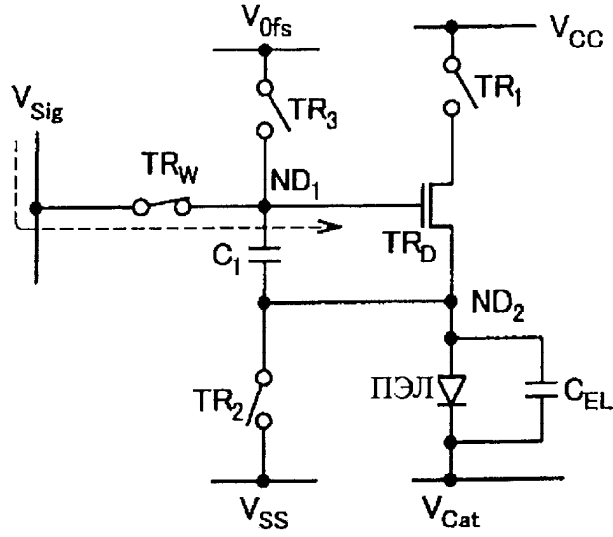
Фиг. 6D



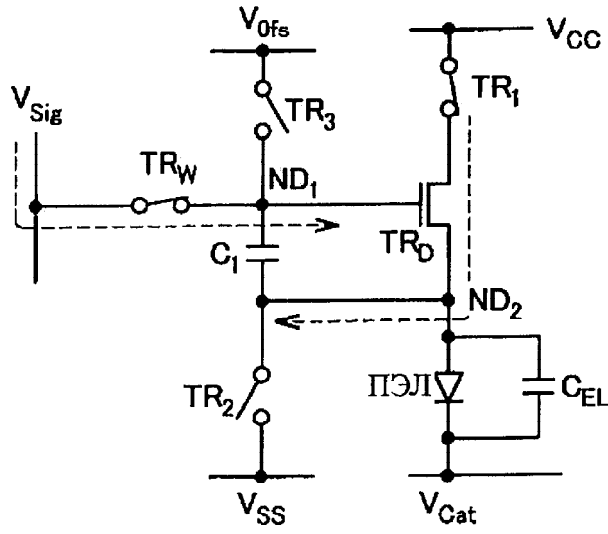
Фиг. 6E



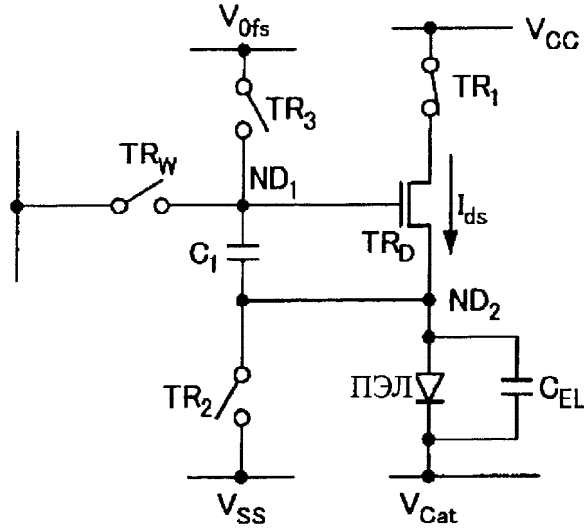
Фиг. 6F



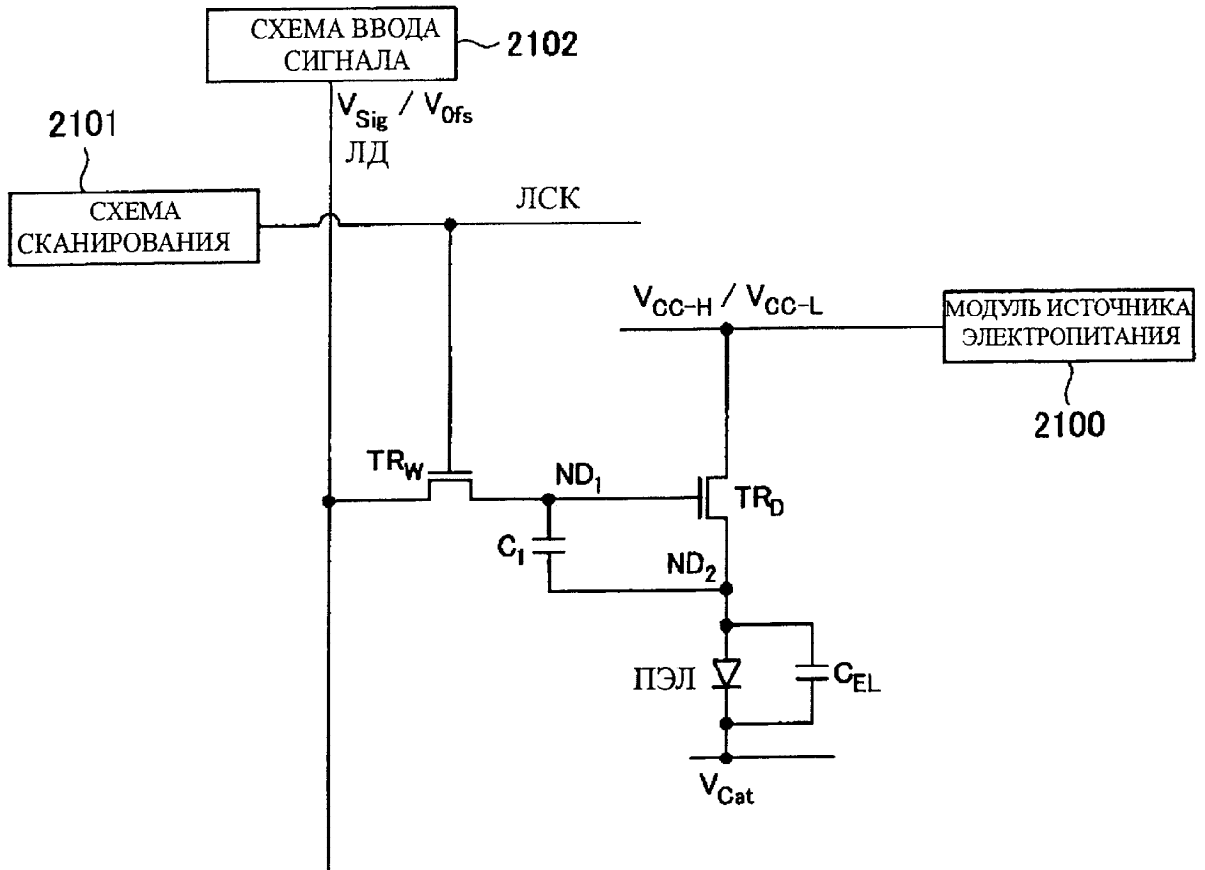
ФИГ. 6Г



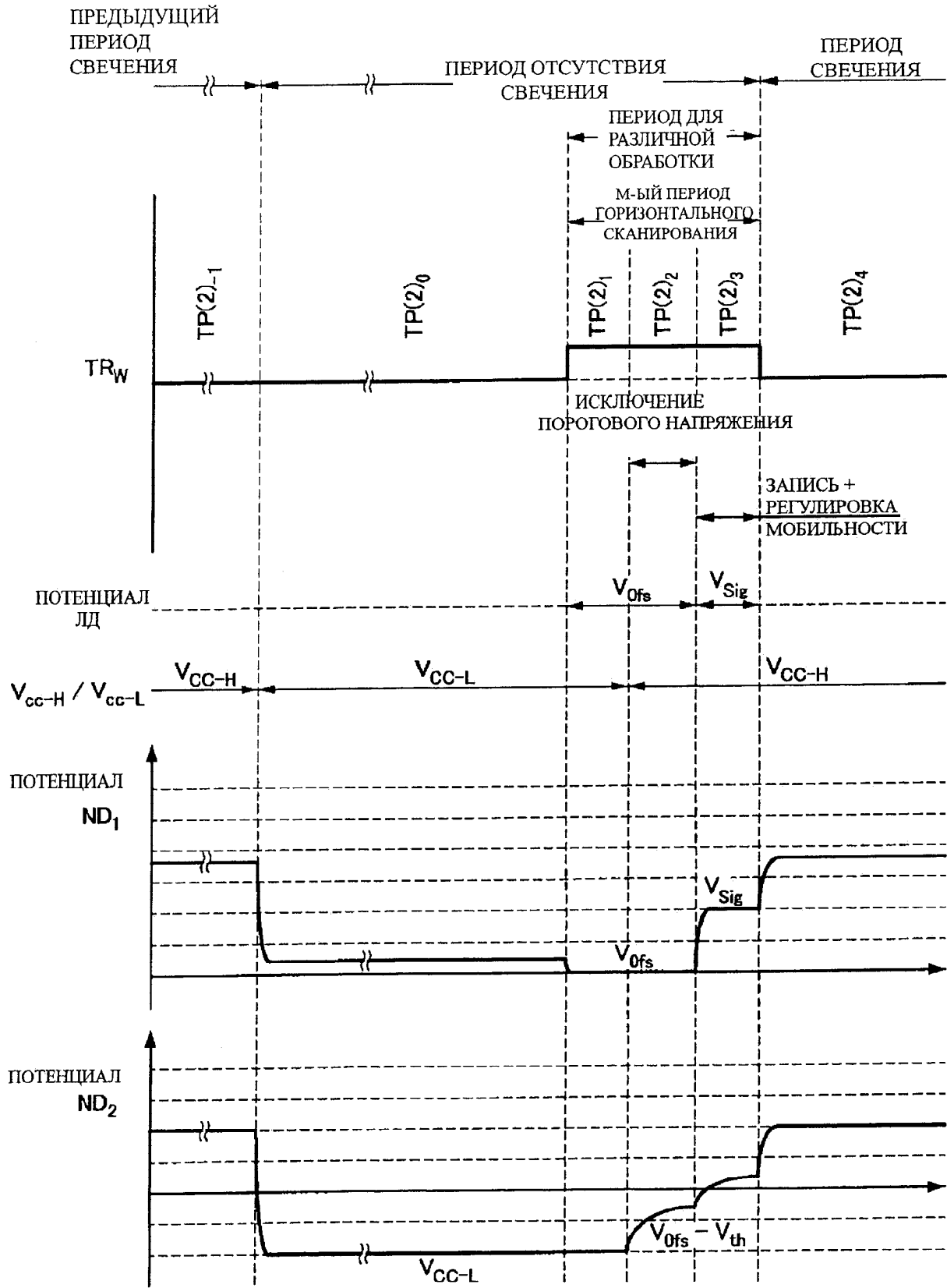
ФИГ. 6Н



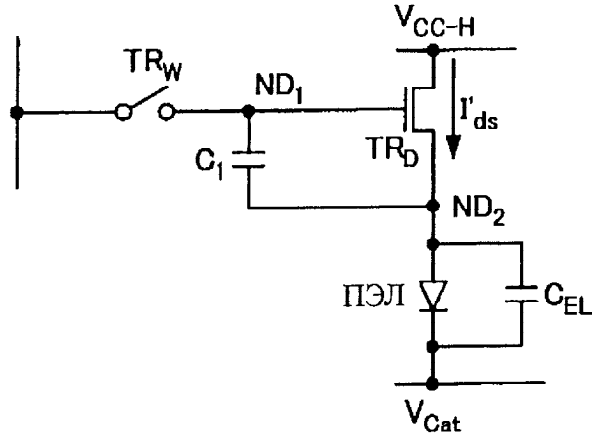
ФИГ. 6І



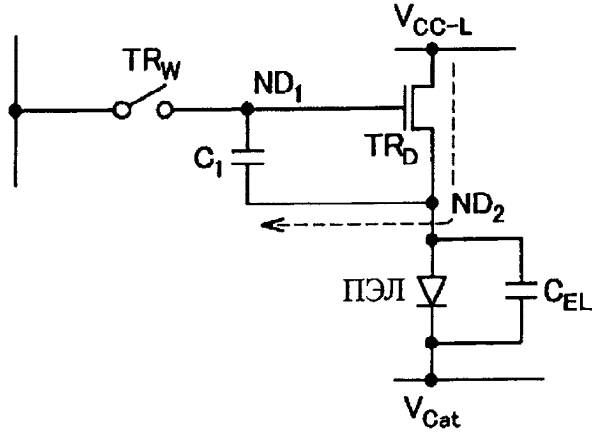
Фиг. 7



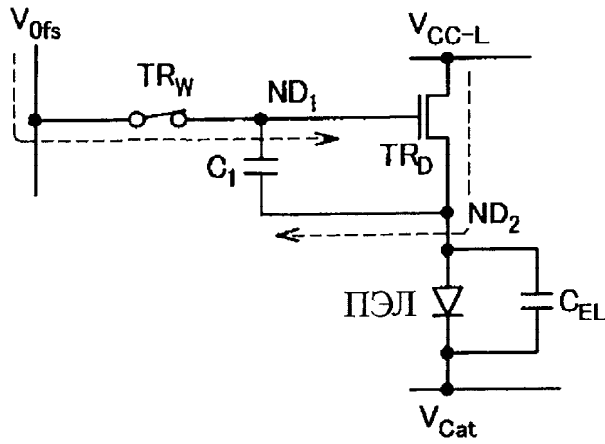
Фиг. 8



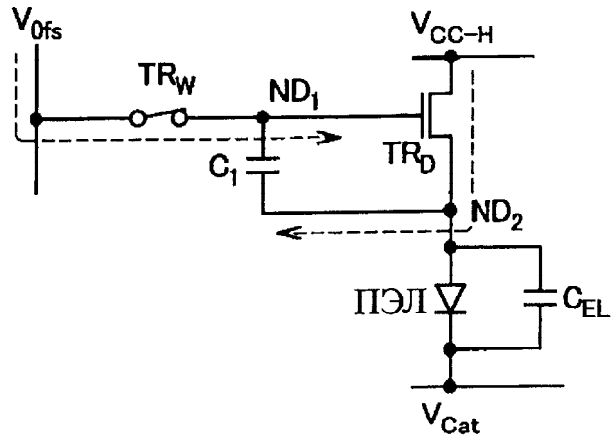
Фиг. 9А



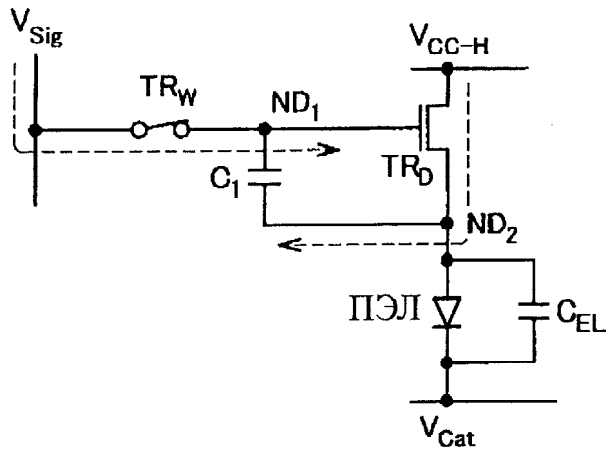
Фиг. 9В



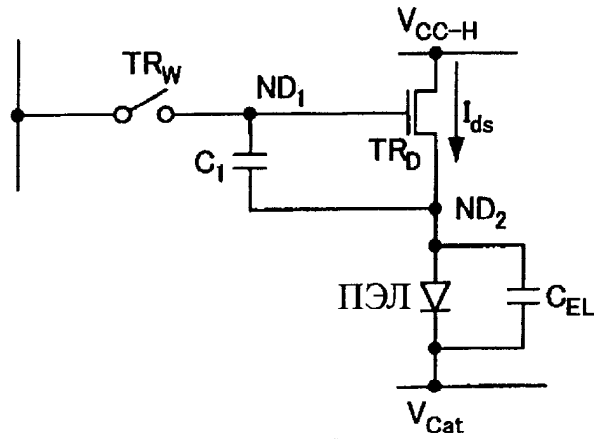
Фиг. 9С



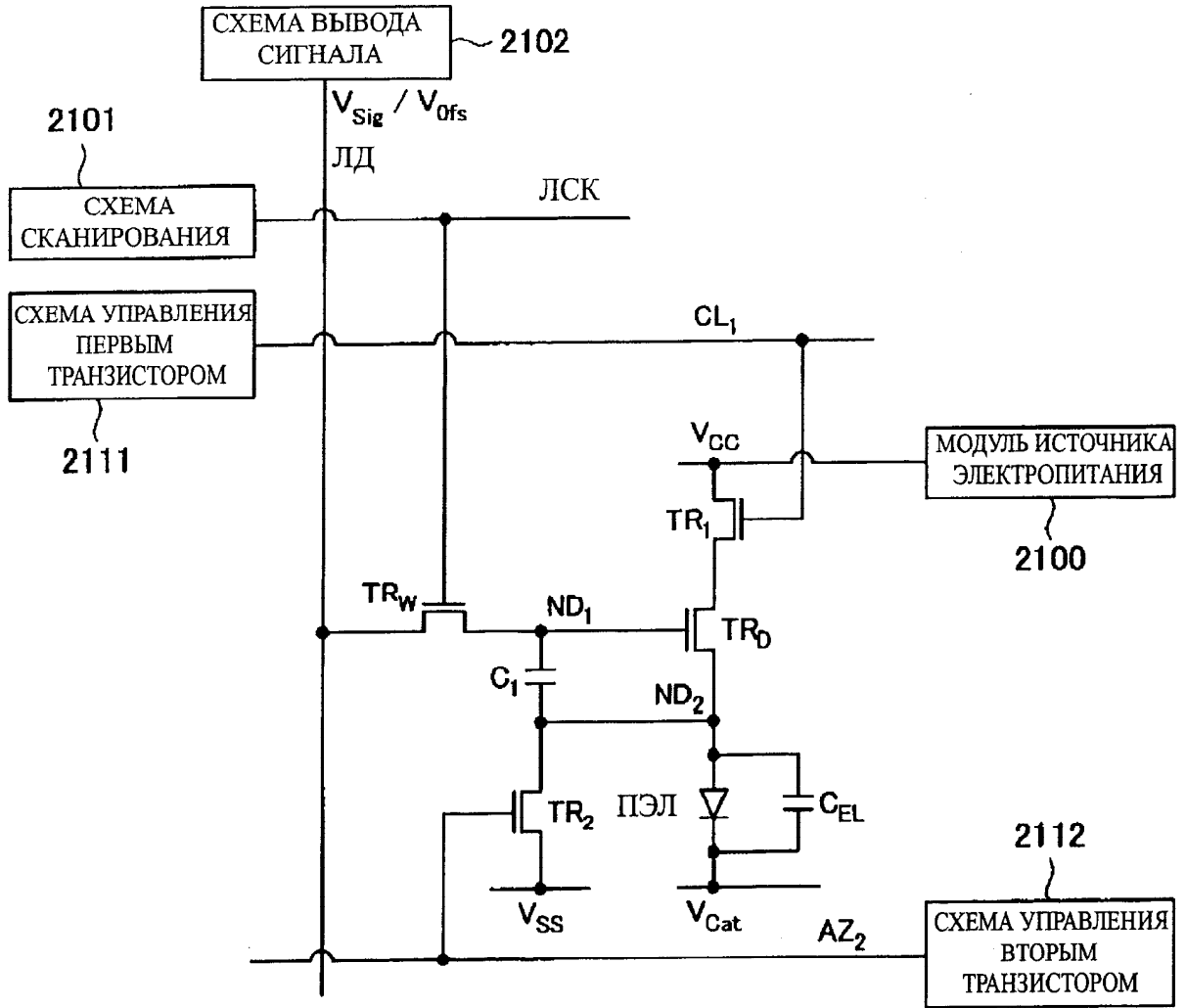
ФИГ. 9D



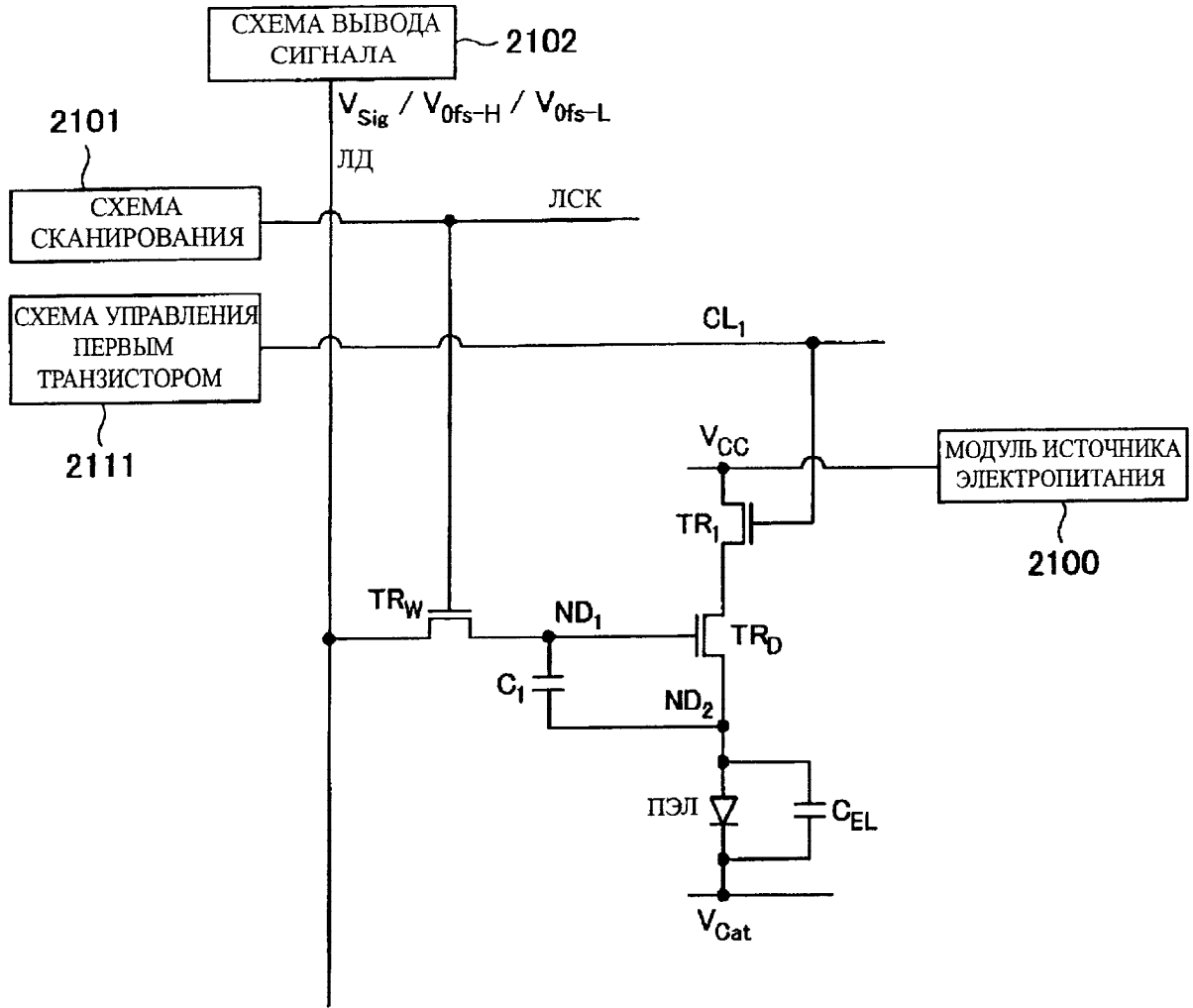
ФИГ. 9E



ФИГ. 9F

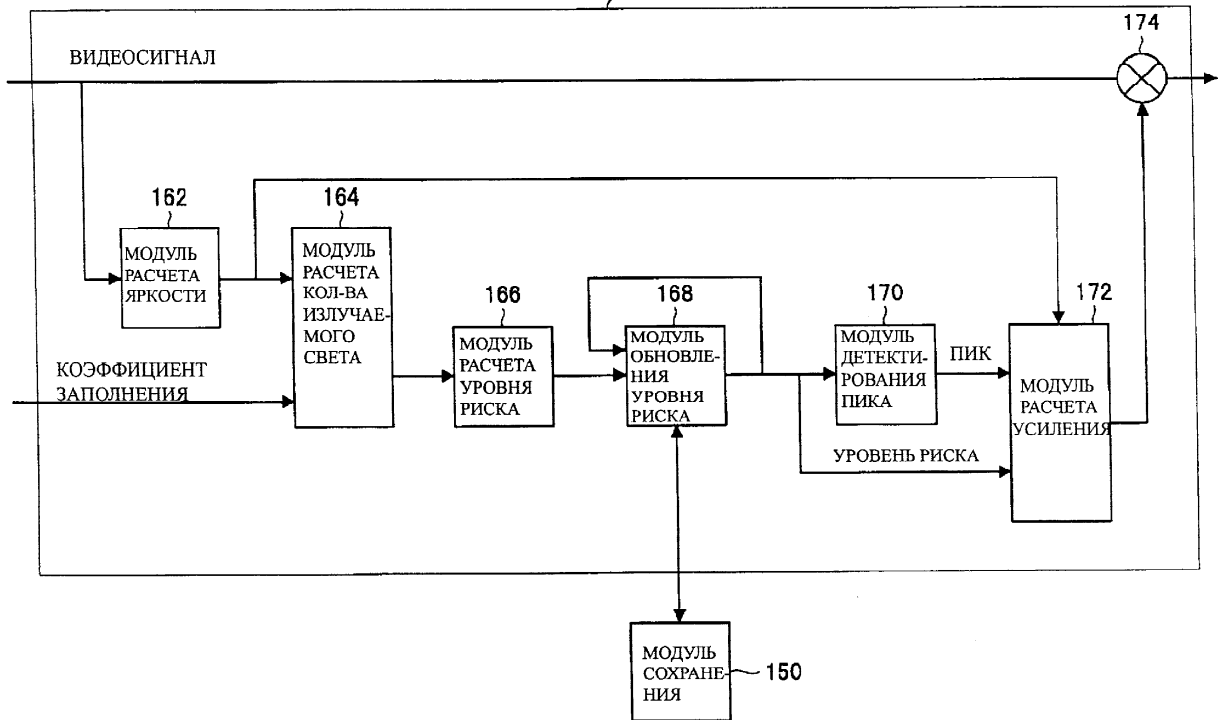


Фиг. 10



Фиг. 11

128

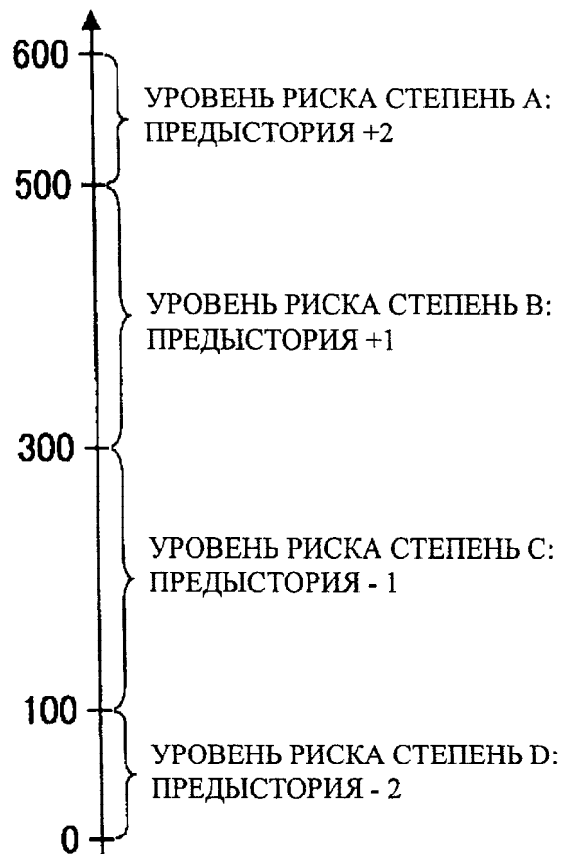


Фиг. 12



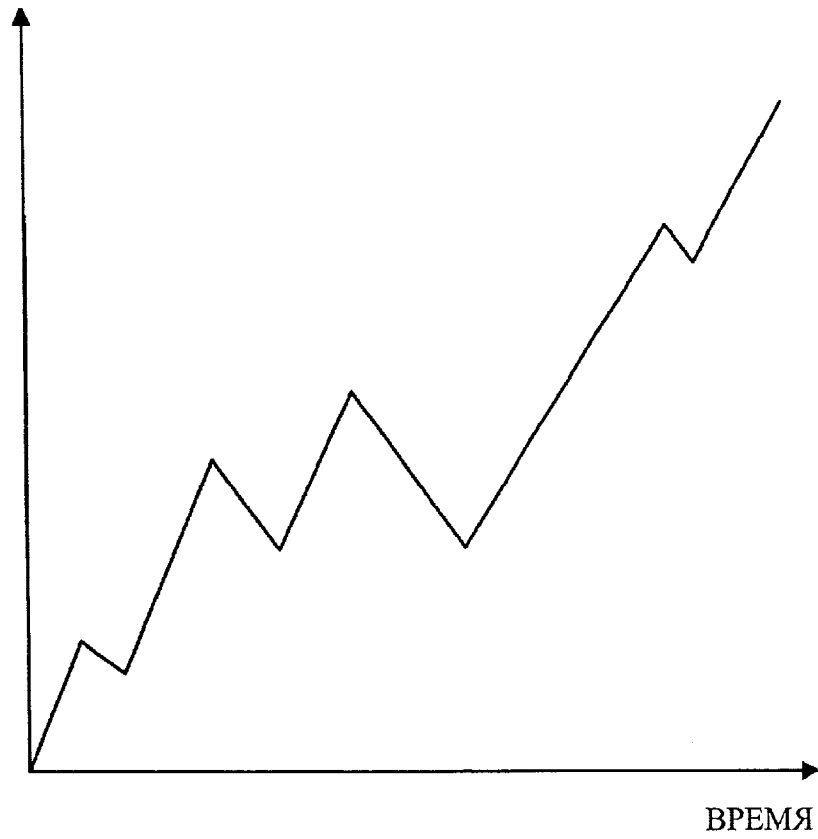
Фиг. 13

КОЛИЧЕСТВО
ИЗЛУЧАЕМОГО
СВЕТА



Фиг. 14А

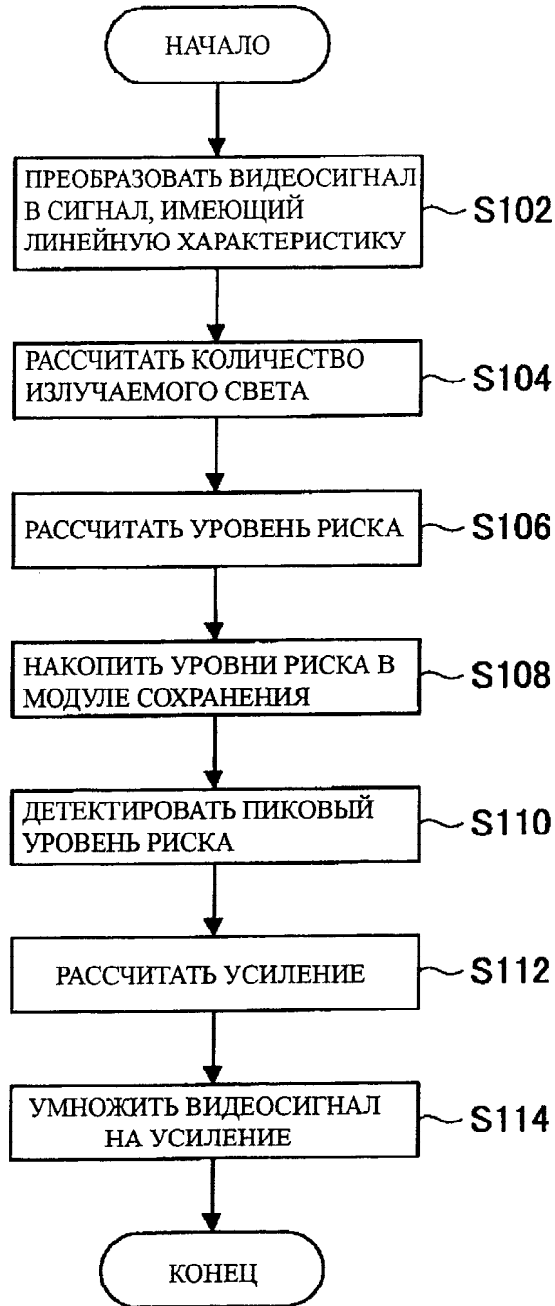
УРОВЕНЬ РИСКА



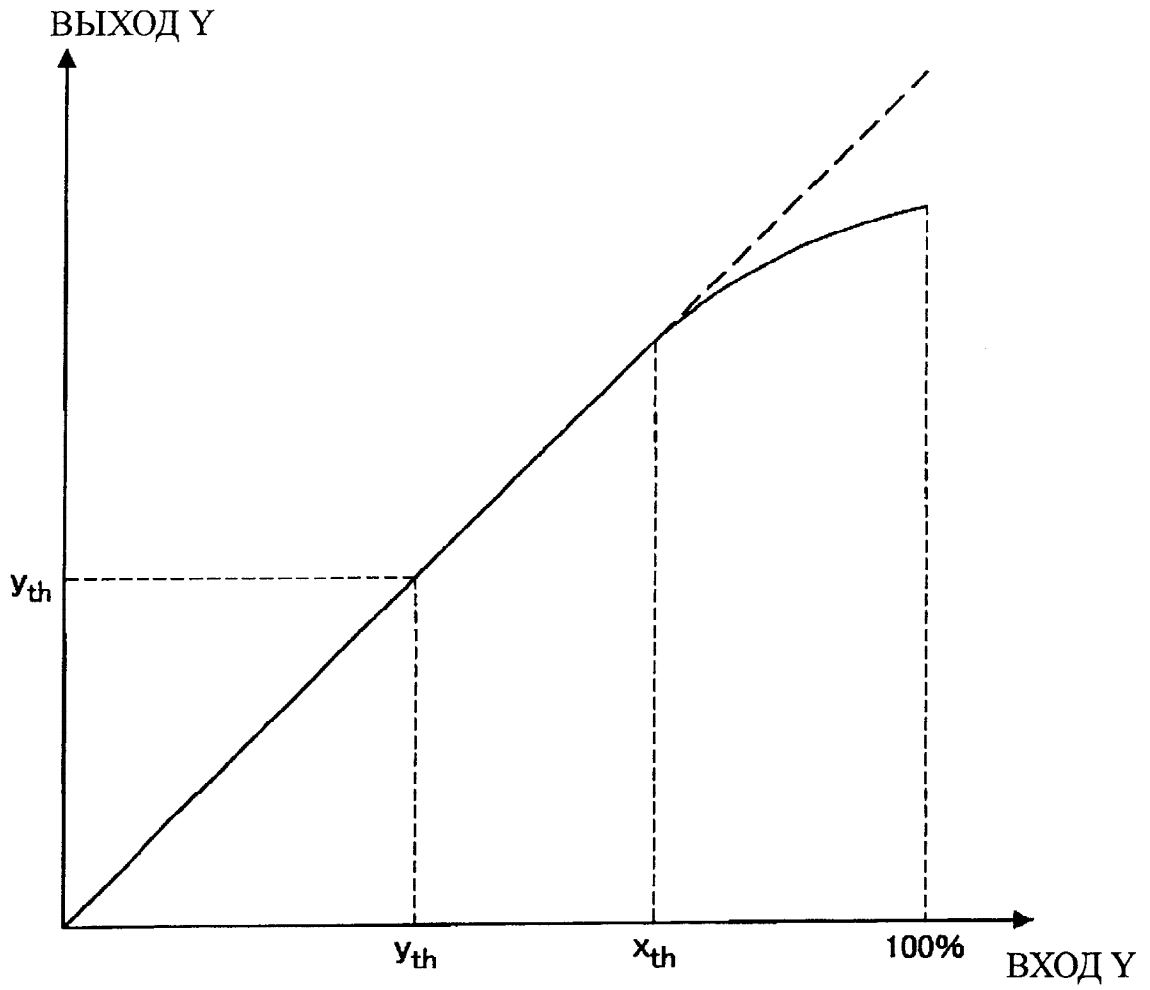
Фиг. 14В

11:21

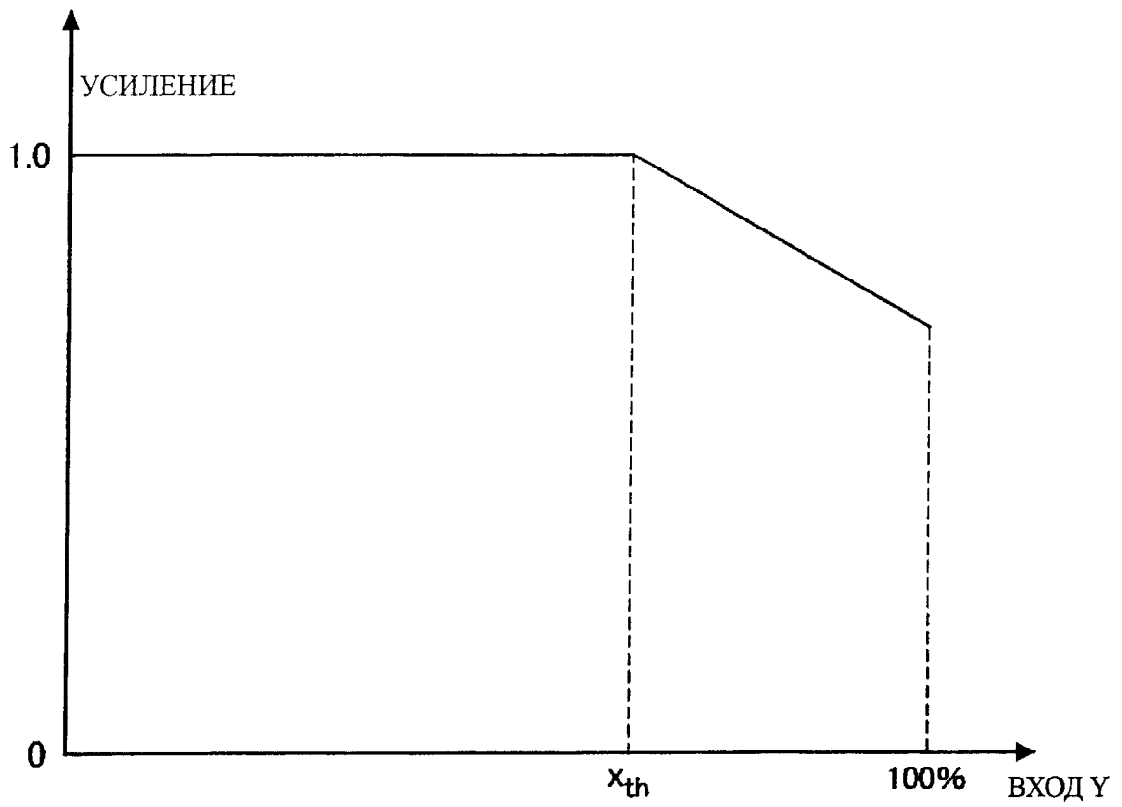
Фиг. 15



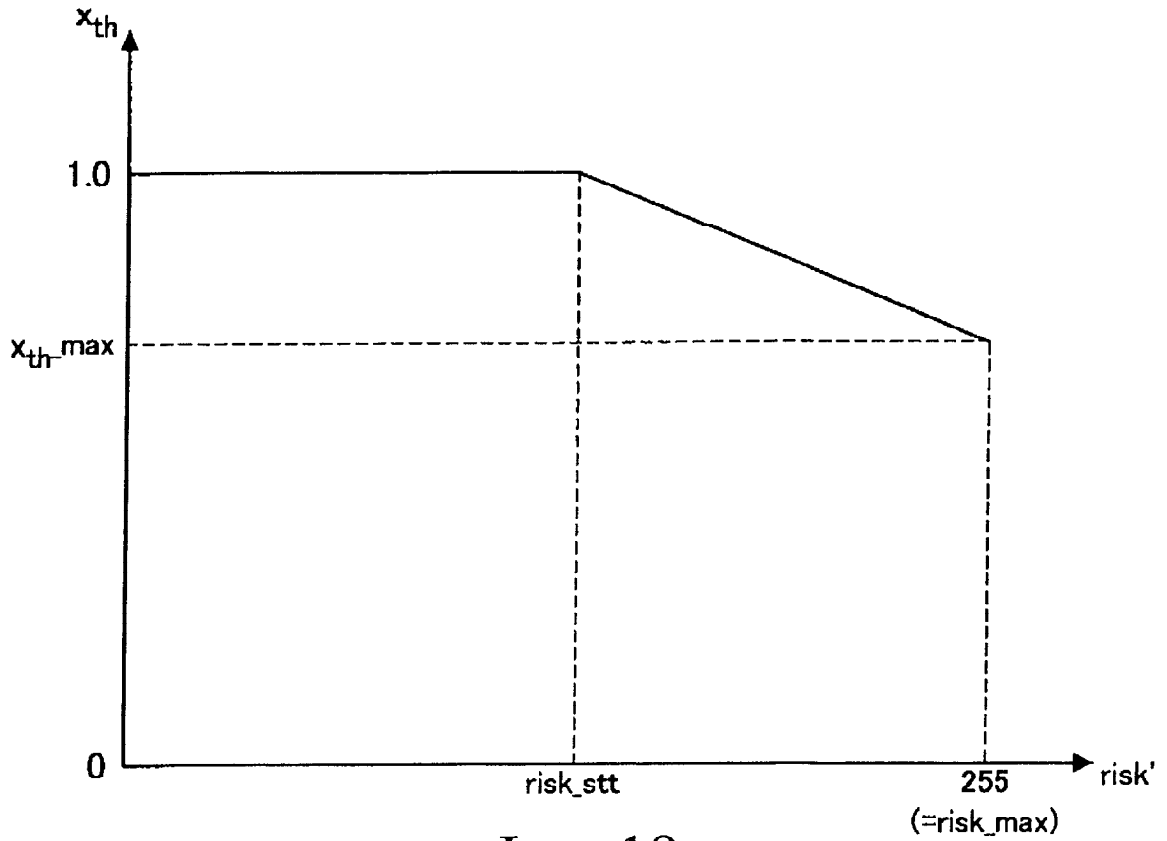
Фиг. 16



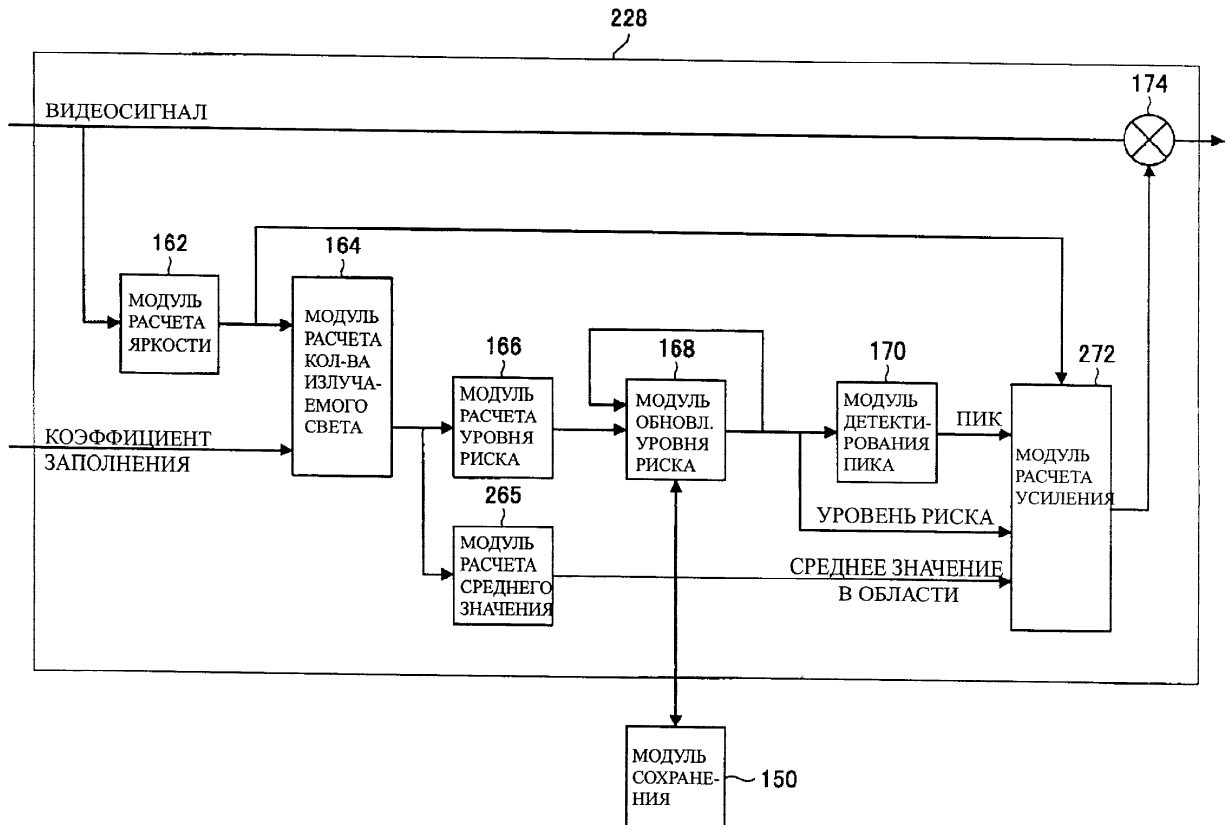
Фиг. 17



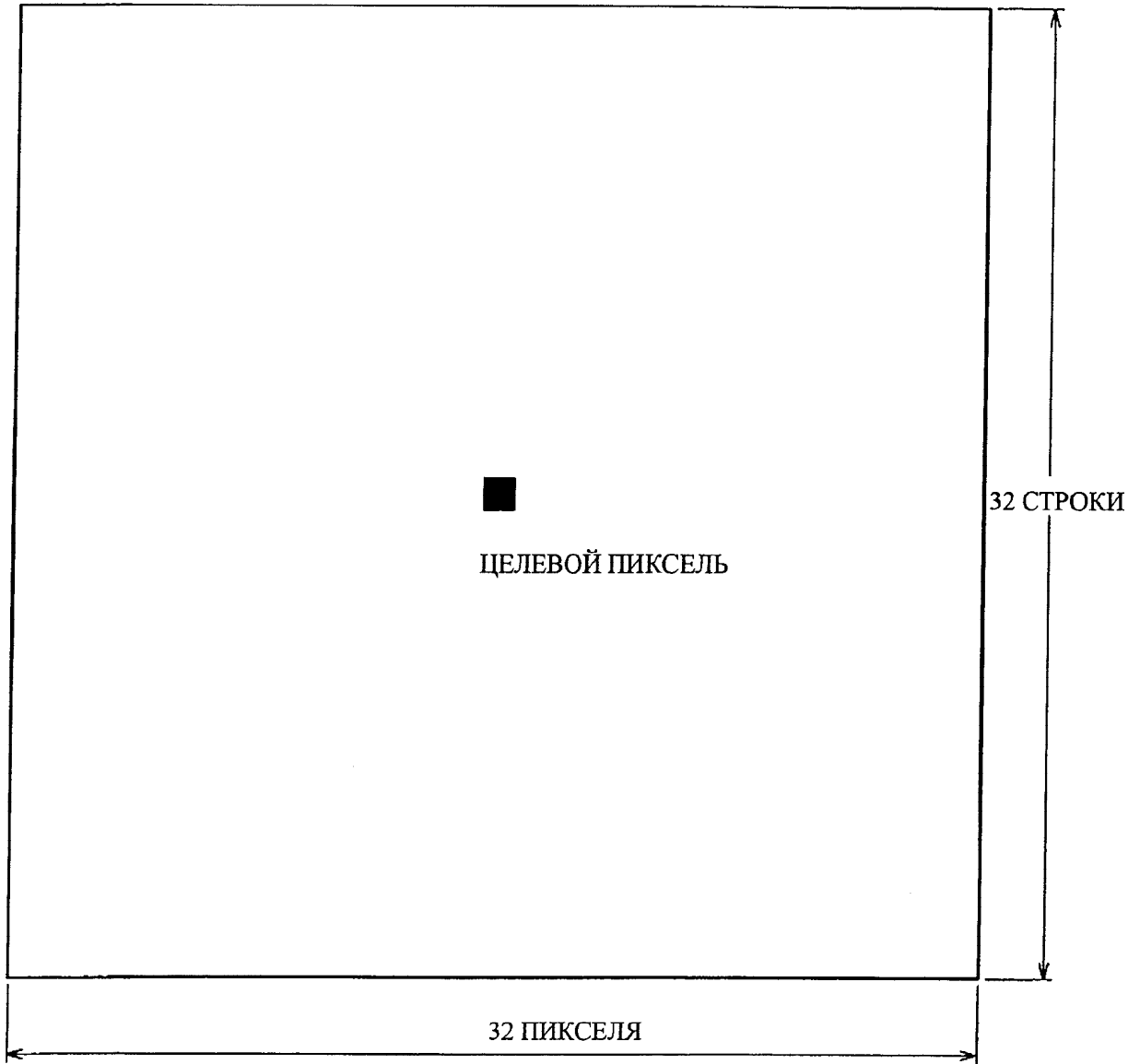
Фиг. 18



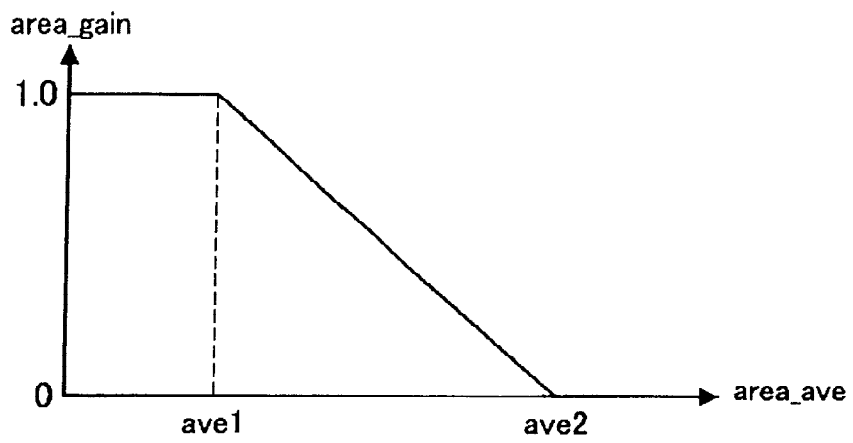
Фиг. 19



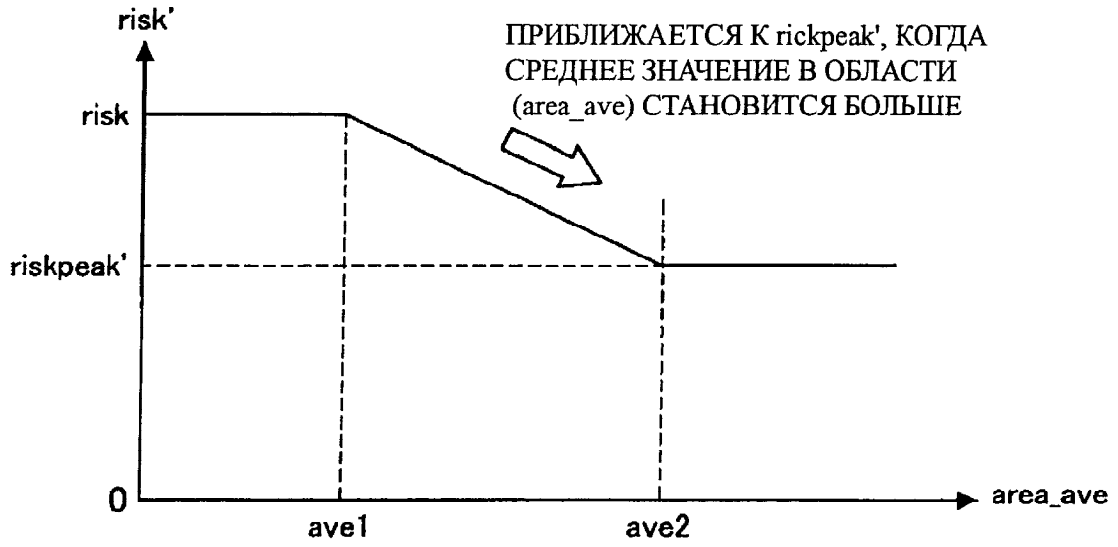
Фиг. 20



ФИГ. 21



ФИГ. 22



Фиг. 23

УСТАНОВКА ОСНОВНОГО КОРПУСА/АВТОМАТИЧЕСКАЯ РЕГУЛИРОВКА РАЗНОСТИ ЯРКОСТИ

- ○○○○○○
- ○○○○○○
- ○○○○○○
- ○○○○○○
- ПОЛУЧАЕМАЯ АВТОМАТИЧЕСКИ РАЗНОСТЬ ЯРКОСТИ

СИЛЬНАЯ
 СЛАБАЯ
 ВЫКЛЮЧЕНА

УСТАНОВИТЬ

УСТАНОВКА ЗАКОНЧЕНА

ВОЗВРАТ

ОТМЕНА

Фиг. 24