



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011114983/07, 16.09.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.09.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
18.09.2008 JP 2008-239924
18.09.2008 JP 2008-239925
08.10.2008 JP 2008-262044

(45) Опубликовано: 10.01.2013 Бюл. № 1

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: WO 2008099338 A1, 2008.08.21. JP
2007322944 A, 2007.12.13. EP 1705636 A1,
2006.09.27. EP 1453030 A1, 2004.09.01. RU
2146393 C1, 2000.03.10.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 18.04.2011

(86) Заявка РСТ:
JP 2009/004621 (16.09.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2010/032442 (25.03.2010)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры", пат.пов. А.В.Мищу, рег.№ 364

(72) Автор(ы):

**КОНДОХ Наоко (JP),
ГОТОХ Тосиюки (JP),
НИСИМУРА Хозуми (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

ШАРП КАБУСИКИ КАЙСЯ (JP)

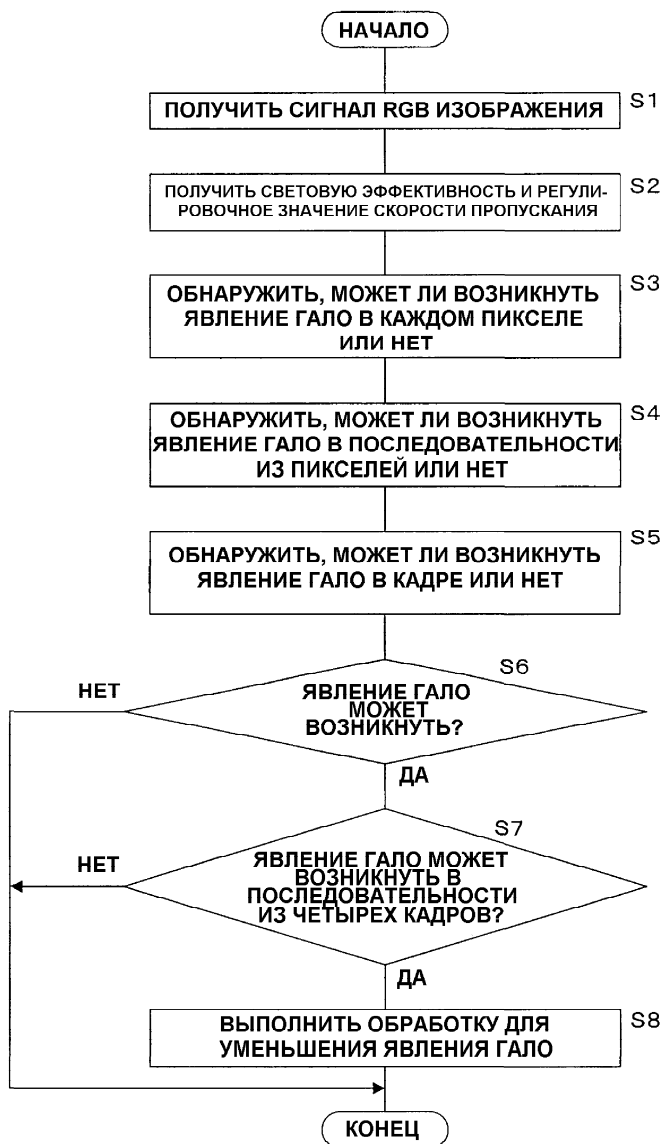
**(54) УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ И СПОСОБ ОТОБРАЖЕНИЯ
ИЗОБРАЖЕНИЙ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам отображения изображений и способам отображения изображений. Техническим результатом является предотвращение снижения качества изображения из-за размытия изображения вследствие явления гало, вызванного утечкой света, проходящего через несоответствующий цветовой фильтр от светодиода. Результат достигается тем, что устройство отображения изображений может соответствующим образом регулировать

световые эффективности светодиодов нескольких цветов, которые излучают свет через цветовой фильтр на блок отображения. Устройство отображения изображений получает световые эффективности для кадра сигнала RGB изображения, вычисляет величину утечки света и затем обнаруживает, может ли возникнуть явление гало или нет. Когда полагают, что возникает явление гало, световые эффективности светодиодов, включенных в устройство жидкокристаллического дисплея, регулируют,

чтобы заставить свет от светодиодов стать ил.
близким к белому свету. 2 н. и 18 з.п. ф-лы, 16



ФИГ.6



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2011114983/07, 16.09.2009**

(24) Effective date for property rights:
16.09.2009

Priority:

(30) Convention priority:
18.09.2008 JP 2008-239924
18.09.2008 JP 2008-239925
08.10.2008 JP 2008-262044

(45) Date of publication: **10.01.2013 Bull. 1**

(85) Commencement of national phase: **18.04.2011**

(86) PCT application:
JP 2009/004621 (16.09.2009)

(87) PCT publication:
WO 2010/032442 (25.03.2010)

Mail address:

129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364

(72) Inventor(s):

KONDOKh Naoko (JP),
GOTOKh Tosijuki (JP),
NISIMURA Khozumi (JP)

(73) Proprietor(s):

ShARP KABUSIKI KAJSJa (JP)

(54) IMAGE DISPLAY DEVICE AND IMAGE DISPLAY METHOD

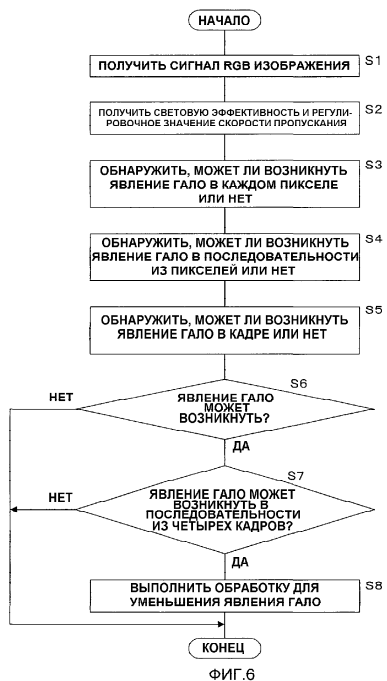
(57) Abstract:

FIELD: information technology.

SUBSTANCE: image display device can accordingly control luminous efficacy of light-emitting diodes of multiple colours which emit light through a colour filter to a display unit. The display device acquires luminous efficacy for a frame of a RGB image signal, calculates the value of light leakage and then detects if a halo effect can occur or not. If it is determined that the halo effect will occur, luminous efficacy of light-emitting diodes connected in the liquid crystal display device is controlled in order to make the light from the light-emitting diodes closer to white light.

EFFECT: preventing deterioration of image quality due to blurring as a result of the halo effect caused by leakage of light passing through an unmatched light filter from a light-emitting diode.

20 cl, 16 dwg



УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ ИЗОБРЕТЕНИЯ**ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ**

Настоящее изобретение относится к устройству отображения изображений и способу отображения изображений, в котором управляют источниками света для излучения света для отображения изображений, и относится к устройству отображения изображений и способу отображения изображений, в котором источники света, излучающие свет на блок отображения, регулируют для отображения изображений на блоке отображения.

ОПИСАНИЕ ПРЕДШЕСТВУЮЩЕГО УРОВНЯ ТЕХНИКИ

Жидкокристаллический дисплей заставляет жидкокристаллическую панель пропускать или блокировать свет, излучаемый подсветкой, для отображения изображения. Воспроизводимость света, цветовой контраст и энергопотребление устройства жидкокристаллического дисплея главным образом зависят от рабочих характеристик или регулировки жидкокристаллической панели и подсветки. В последнее время предлагается использовать способ управления (называемый в дальнейшем “способ активного управления областями”), в котором подсветку делят на множество областей и регулируют световую эффективность в каждой области.

Когда отображаемое изображение включает в себя участок низкой яркости, способ активного управления областями уменьшает световую эффективность области подсветки, соответствующей участку низкой яркости, и устанавливает скорость пропускания жидкокристаллической панели, основываясь на уменьшенной световой эффективности. Световая эффективность подсветки может быть оптимизирована для каждой области в соответствии с вышеописанным. Таким образом, можно уменьшить энергопотребление, требуемое для всей подсветки. Дополнительно, уменьшение световой эффективности для каждой области может уменьшить как называемый “феномен недостаточно глубокого черного цвета” (например, состояние, когда черный цвет выглядит бледным на только что выключенном экране) и улучшить контраст и качество изображения.

Способ активного управления областями может использовать источник света RGB-LED (светодиод) в качестве подсветки, сконфигурированный с тремя светодиодами, соответствующими красному (R), зеленому (G) и синему (B) цветам. Для использования данного источника света RGB-LED необходимо не только настраивать световую эффективность для каждой области, но также регулировать соответствующие три светодиода в каждой области. Например, когда отображаемое изображение, соответствующее некоторой области, сконфигурировано с использованием только синего цвета, красный светодиод (называемый в дальнейшем “R-LED”) и зеленый светодиод (называемый в дальнейшем “G-LED”) выключены, синий светодиод (называемый в дальнейшем “B-LED”) включен и скорость пропускания панели жидкокристаллического дисплея устанавливается в соответствии со световой эффективностью B-LED. Таким образом, можно отобразить изображение, которое сконфигурировано с использованием только синего цвета и имеет высокую чистоту цвета. Как описано выше, можно регулировать только требуемый светодиод из светодиодов, расположенных в каждой области. Таким образом, использование источника света RGB-LED может уменьшить энергопотребление больше, чем использование источника белого света. Кроме того, можно получить широкий цветовой охват отображаемого изображения, так как чистота цвета соответствующих основных цветов может поддерживаться на высоком уровне.

Патентный документ 1 описывает устройство и способ, которые используют такой

способ активного управления областями, описанный выше, и могут регулировать световые и цветовые свойства локальной области подсветки. В устройстве и способе по патентному документу 1 панель жидкокристаллического дисплея делят на множество областей и подсветку конфигурируют светодиодами, причем свет
 5 излучается на каждую область несколькими светодиодами. Световую эффективность светодиода регулируют в соответствии с максимальным градиентным значением каждой области на панели жидкокристаллического дисплея.

Патентный документ 1: выложенная патентная заявка Японии № 2005-338857.

10 СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Способ активного управления областями, использующий источник света RGB-LED, может привести к проблеме, зависящей от характеристик цветового фильтра, используемого для жидкокристаллической панели. Фиг.9 является схематическим
 15 видом, показывающим связь между характеристиками пропускания цветового фильтра, используемого для жидкокристаллической панели, и длинами волн R-LED, G-LED и B-LED. Например, характеристики цветового фильтра, соответствующего синему (называемого в дальнейшем "B-CF"), частично совпадают с длиной волны G-LED. Таким образом, свет, излучаемый G-LED, может пропускаться (проходить)
 20 через B-CF, и нежелательный свет, излучаемый G-LED, может просочиться через B-CF даже в случае, когда B-CF используется для пропускания только света, излучаемого B-LED. В случае когда световые эффективности всех светодиодов устанавливаются на фиксированное одинаковое значение, коэффициент для B-CF, соответствующий отношению количества пропускаемого света от B-LED к количеству пропускаемого
 25 света от G-LED, всегда одинаков. Таким образом, можно предотвратить возникновение утечки света настройкой, при которой количество прошедшего света от G-LED, зависящее от B-CF, учитывается при проектировании.

С другой стороны, в случае когда световая эффективность каждого светодиода
 30 меняется динамически, величина утечки света также меняется динамически. Фиг.10 является схематическим видом для объяснения утечки света, вызванной изменением световой эффективности. На фиг.10 экран отображает зеленое прямоугольное изображение 101 на фоне синего изображения 100. Дополнительно, экран поделен на множество областей, включая область A и область B, и прямоугольное
 35 изображение 101 отображается в области A таким образом, что оно немного меньше области A. Дополнительно, подсветка также поделена для соответствия множеству областей экрана, и поделенную подсветку регулируют для излучения света на основе каждой области.

В данном случае регулируют только B-LED для излучения света в области B для
 40 отображения только синего фоновое изображение 100 в области B. Таким образом, свет, излучаемый светодиодами, отличными от B-LED, не проходит через B-CF в область B, утечки света не возникает, и возможно отображение изображения в синем цвете с высокой чистотой цвета. С другой стороны, B-LED и G-LED регулируют для
 45 излучения света в области A для отображения синего фоновое изображение 100 и зеленого прямоугольного изображения 101. Таким образом, свет, излучаемый G-LED, проходит через B-CF в область A, и возникает утечка света. Если величина утечки света становится больше, яркость отображаемого синего изображения становится
 50 значительно выше по сравнению с нормальной корректной яркостью. Из-за утечки зеленого света контурный участок 102 прямоугольного изображения 101 и периметр контурного участка 102 выглядят очень ярко-синими на экране. Это эффект является так называемым "явлением гало" (при котором генерируется слабый круг света).

Такое явление гало вызывает размытие качества изображения. Тем не менее, если явление гало было уменьшено более необходимого, размывается нормальная корректная чистота цвета изображения.

Настоящее изобретение сделано с учетом таких обстоятельств, и его объектом является обеспечение устройства отображения изображений и способа отображения изображений, которые могут предотвратить утечку света и, таким образом, предотвратить размытие качества изображения.

Дополнительно, другой задачей настоящего изобретения является обеспечение устройства отображения изображений и способа отображения изображений, которые могут предотвратить утечку света без размытия чистоты цвета изображения и, таким образом, предотвратить размытие качества изображения.

Устройство отображения изображений по настоящему изобретению регулирует световые эффективности множества источников света с множеством цветов, которые излучают свет на блок отображения, имеющий цветовой фильтр, независимо, в соответствии с градиентами изображения, отображаемого на блоке отображения, и содержит: средство обнаружения для обнаружения световой неоднородности или цветовой неоднородности, вызванной утечкой света источника света, отличного от источника света, соответствующего цветovому фильтру на блоке отображения, который отобразил изображение; средство получения для получения соответствующих световых эффективностей источников света; и регулировочное средство для регулировки световых эффективностей источников света, которое заставляет цвет света, который является смешанным светом, объединяющим свет, излучаемый всеми источниками света, становиться близким к белому, в соответствии с результатами обнаружения средства обнаружения и результатами получения средства получения.

Устройство отображения изображений по настоящему изобретению регулирует световые эффективности множества источников света с множеством цветов, которые излучают свет на блок отображения, имеющий цветовой фильтр, независимо, в соответствии с градиентами изображения, отображаемого на блоке отображения, и содержит: средство обнаружения для обнаружения световой неоднородности или цветовой неоднородности, вызванной утечкой света источника света, отличного от источника света, соответствующего цветovому фильтру на частичной области блока отображения, который отобразил изображение, для множества областей; средство получения для получения соответствующих световых эффективностей источников света; и регулировочное средство для регулировки световых эффективностей источников света, которое заставляет цвет света, который является смешанным светом, объединяющим свет, излучаемый всеми источниками света, становиться близким к белому, в соответствии с некоторым количеством областей, для которых средство обнаружения обнаружило световую неоднородность или цветовую неоднородность, и в соответствии с результатом получения средства получения.

Устройство отображения изображений по настоящему изобретению дополнительно содержит запрещающее средство для запрещения регулировочному средству регулировки, когда количество областей, для которых средство обнаружения обнаружило световую неоднородность или цветовую неоднородность, превышает заданное значение.

Устройство отображения изображений по настоящему изобретению регулирует световые эффективности подсветки, имеющей множество источников света с множеством цветов, которые излучают свет на блок отображения, имеющий цветовой фильтр, в соответствии с градиентами изображения, отображаемого на блоке

отображения, и содержит: средство обнаружения для обнаружения световой неоднородности или цветовой неоднородности, вызванной утечкой света источника света, отличного от источника света, соответствующего цветовому фильтру на частичной области блока отображения, которое отобразило изображение; средство
 5 получения для получения соответствующих световых эффективностей источников света; и регулировочное средство для регулировки световых эффективностей источников света, которое заставляет цвет света, который является смешанным светом, объединяющим свет, излучаемый источниками света подсветки,
 10 соответствующими области, для которой средство обнаружения обнаружило световую неоднородность или цветовую неоднородность, становиться близким к белому свету, в соответствии с результатом получения средства получения.

Устройство отображения изображений по настоящему изобретению содержит регулировочное средство, которое регулирует световые эффективности источников
 15 света, чтобы заставить свет, излучаемый источниками света, становиться близким к белому свету, постепенно, от периметра области, обнаруженной средством обнаружения, к обнаруженной области.

Устройство отображения изображений по настоящему изобретению содержит регулировочное средство, которое регулирует световые эффективности источников
 20 света, чтобы заставить свет, излучаемый источниками света, становиться близким к белому посредством аддитивного смешения цветов, выполняемого для света, излучаемого источниками света.

Устройство отображения изображений по настоящему изобретению содержит регулировочное средство, которое поддерживает световую эффективность или
 25 яркость источника света, яркость которого является наибольшей из яркостей, полученных средством получения, и меняет световую эффективность или яркость источника света, отличную от поддерживаемого источника света.

Устройство отображения изображений по настоящему изобретению содержит: средство обнаружения, которое обнаруживает световую неоднородность или
 30 цветовую неоднородность для каждого кадра изображения; и регулировочное средство, которое регулирует световые эффективности источников света, когда средство обнаружения обнаруживает световую неоднородность или цветовую
 35 неоднородность, непрерывно, в последовательных кадрах.

Устройство отображения изображений по настоящему изобретению содержит регулировочное средство, которое заставляет смешанный свет становиться близким к
 белому со скоростью, основанной на результатах обнаружения средства обнаружения.

Устройство отображения изображений по настоящему изобретению содержит регулировочное средство, которое заставляет смешанный свет становиться близким к
 40 белому со скоростью, основанной на некотором количестве областей, для которых средство обнаружения обнаружило световую неоднородность или цветовую неоднородность.

Устройство отображения изображений по настоящему изобретению содержит регулировочное средство, которое заставляет смешанный свет от источников света
 45 постепенно становиться близким к белому свету.

Устройство отображения изображений по настоящему изобретению дополнительно содержит средство определения для определения того, должна ли быть остановлена
 50 регулировка, выполняемая регулировочным средством, или нет, в течение периода, когда регулировочное средство регулирует световые эффективности источников света, в соответствии с результатом обнаружения средства обнаружения, причем

регулирующее средство регулирует световые эффективности источников света, чтобы заставить смешанный свет становиться далеким от белого со скоростью, которая меньше, чем скорость для становления близким к белому, когда средство определения определяет, что регулировка, выполняемая регулирующим средством,

Способ отображения изображений по настоящему изобретению регулирует световые эффективности множества источников света с множеством цветов, которые излучают свет на блок отображения, имеющий цветовой фильтр, независимо, в соответствии с градиентами изображения, отображаемого блоком отображения, и содержит этапы, на которых: обнаруживают световую неоднородность или цветовую неоднородность, вызванную утечкой света источника света, отличного от источника света, соответствующего цветовому фильтру на блоке отображения, который отобразил изображение; получают соответствующие световые эффективности источников света; и регулируют световые эффективности источников света, чтобы заставить цвет света, который является смешанным светом, объединяющим свет, излучаемый всеми источниками света, становиться близким к белому, в соответствии с обнаруженной световой неоднородностью или обнаруженной цветовой неоднородностью и в соответствии с полученными световыми эффективностями.

Способ отображения изображений по настоящему изобретению регулирует световые эффективности множества источников света с множеством цветов, которые излучают свет на блок отображения, имеющий цветовой фильтр, независимо, в соответствии с градиентами изображения, отображаемого на блоке отображения, и содержит этапы, на которых: обнаруживают световую неоднородность или цветовую неоднородность, вызванную утечкой света источника света, отличного от источника света, соответствующего цветовому фильтру на части области блока отображения, который отобразил изображение, для множества областей; получают соответствующие световые эффективности источников света; и регулируют световые эффективности источников света, чтобы заставить цвет света, который является смешанным светом, объединяющим свет, излучаемый всеми источниками света, становиться близким к белому, в соответствии с некоторым количеством областей, для которых обнаружена световая неоднородность или цветовая неоднородность и в соответствии с полученными световыми эффективностями.

Способ отображения изображений по настоящему изобретению регулирует световые эффективности подсветки, имеющей множество источников света с множеством цветов, которые излучают свет на блок отображения, имеющий цветовой фильтр, в соответствии с градиентами изображения, отображаемого блоком отображения, и содержит этапы, на которых: обнаруживают световую неоднородность или цветовую неоднородность, вызванную утечкой света источника света, отличного от источника света, соответствующего цветовому фильтру на частичной области блока отображения, который отобразил изображение; получают соответствующие световые эффективности источников света; и регулируют световые эффективности источников света, чтобы заставить цвет света, который является смешанным светом, объединяющим свет, излучаемый источниками света подсветки, соответствующей областью, для которой обнаружена световая неоднородность или цветовая неоднородность, становиться близким к белому свету, в соответствии с полученными световыми эффективностями.

Согласно настоящему изобретению соответствующие источники света регулируют, чтобы заставить смешанный свет от множества источников света становиться близким

к белому, когда световая неоднородность или цветовая неоднородность возникает на изображении, отображаемом блоком отображения. После того как смешанный свет становится близким к белому свету, жидкокристаллическая панель устанавливает более низкое значение скорости пропускания для поддержания корректного цвета
5 отображения. Следовательно, можно уменьшить опасность того, что качество изображения, отображаемого на блоке отображения, будет размываться вследствие нежелательного света, проходящего от некоторого источника света.

Согласно настоящему изобретению соответствующие источники света регулируют, чтобы заставить смешанный свет от множества источников света становиться близким
10 к белому, когда световая неоднородность или цветовая неоднородность вследствие утечки света источника света, отличного от источника света, соответствующего цветовому фильтру, возникает на изображении, отображаемом блоком отображения. После того как смешанный свет становится близким к белому свету,
15 жидкокристаллическая панель устанавливает более низкое значение скорости пропускания для поддержания цвета отображения. Следовательно, можно уменьшить опасность того, что качество изображения, отображаемого на блоке отображения, будет размываться вследствие нежелательного света, проходящего от некоторого
20 источника света.

Согласно настоящему изобретению соответствующие источники света регулируют, чтобы заставить смешанный свет от множества источников света становиться близким к белому, когда световая неоднородность или цветовая неоднородность вдоль
25 направления увеличения яркости возникает на изображении, отображаемом на блоке отображения. Хотя свет, излучаемый источником света, пропускается (проходит) через цветовой фильтр блока отображения, цветовой фильтр имеет характеристики, которые пропускают только свет, имеющий требуемую длину волны, и блокирует другой свет, не имеющий требуемой длины волны. Следовательно, можно блокировать белый свет
30 цветовым фильтром в случае, когда множество источников света излучают свет, и смешанный свет заставляют стать белым светом. Следовательно, можно уменьшить опасность того, что качество изображения, отображаемого на блоке отображения, будет размываться вследствие нежелательного света, проходящего от некоторого источника света.

Дополнительно, можно уменьшить опасность того, что чистота цвета блока
35 отображения будет размываться, когда световые эффективности источников света регулируют в соответствии с количеством областей, для которых обнаружена световая неоднородность или цветовая неоднородность. Например, когда имеет место большее
40 количество областей, для которых обнаружена световая неоднородность, ожидается, что почти все области блока отображения вызывают световую неоднородность или цветовую неоднородность. В этом ожидаемом случае наблюдатель может осознавать, что световая неоднородность или цветовая неоднородность включена в исходное корректное изображение, тем не менее наблюдатель может ничуть не беспокоиться о
45 содержащейся световой неоднородности или цветовой неоднородности. В данном случае может быть предпочтительным отсутствие регулировки для предотвращения ухудшения чистоты цвета.

Согласно настоящему изобретению свет, излучаемый источниками света,
50 заставляют становиться близким к белому свету постепенно, и, таким образом, предотвращается значительно изменение излучаемого света на границе области, где возникает световая неоднородность или цветовая неоднородность.

Согласно настоящему изобретению обеспечивают три источника света для трех

цветов: красного, зеленого и синего. Следовательно, можно создать белый свет смешением равного количества красного цвета, зеленого света и синего света.

Согласно настоящему изобретению проводят регулировку для поддержания наибольшей световой эффективности источника света. Следовательно, можно
5 исключить световую неоднородность или цветовую неоднородность, не подвергая риску исходную чистоту света. Следовательно, можно уменьшить опасность того, что качество отображаемого изображения будет размываться.

Согласно настоящему изобретению источники света соответствующим образом
10 регулируют, когда световая неоднородность или цветовая неоднородность непрерывно возникает в последовательности из множества кадров во время отображения изображения, сконфигурированного многими областями. Таким образом, можно уменьшить опасность того, что чистота цвета будет подвергаться
15 риску и что качество отображаемого изображения будет размываться вследствие регулировки источника света более необходимого. “Кадр” означает изображение, отображаемое на экране. Например, в случае способа, непрерывно отображающего два поля, “кадр” является изображением, объединенным с R (красным), G (зеленым) и B (синим) соответствующего цвета, конфигурирующего два поля. В случае способа
20 поочередного сканирования “кадром” является изображение, объединенное с изображением, сканированным в нечетной строке, и изображением, сканированным в четной строке. В случае способа непоочередного сканирования “кадром” является изображение, основанное на вертикальном сканировании.

Согласно настоящему изобретению смешанный свет заставляют становиться
25 близким к белому со скоростью, основанной на результате обнаружения световой неоднородности или цветовой неоднородности. Таким образом, можно изменить цвет, основываясь на содержимом отображаемого изображения. Например, когда имеет место отображаемое изображение, имеющее незначительную световую
30 неоднородность или цветовую неоднородность, и результат обнаружения показывает маленькое значение, смешанный свет может быть немного сдвинут к белому, и, таким образом, можно предотвратить чувство дискомфорта наблюдателя, который смотрит на изображение, отображаемое на блоке отображения, вследствие изменения цвета. Кроме того, можно уменьшить опасность того, что чистота цвета будет ухудшена, а
35 качество отображаемого изображения будет размыто вследствие регулировки источника света более необходимого. С другой стороны, когда имеет место отображаемое изображение, имеющее значительную световую неоднородность или цветовую неоднородность, смешанный свет может быть сделан почти белым светом,
40 и, таким образом, можно быстро исключить значительную световую неоднородность или цветовую неоднородность. Следовательно, можно предотвратить размытие качества изображения.

Согласно настоящему изобретению смешанный свет заставляют становиться
45 близким к белому со скоростью, основанной на результате обнаружения световой неоднородности или цветовой неоднородности. Таким образом, можно изменить цвет, основываясь на содержимом отображаемого изображения. Например, когда имеет место отображаемое изображение, имеющее незначительную световую
50 неоднородность или цветовую неоднородность, и результат обнаружения показывает маленькое значение, смешанный свет может быть немного сдвинут ближе к белому, и, таким образом, можно предотвратить чувство дискомфорта наблюдателя, который смотрит на изображение, отображаемое на блоке отображения, вследствие изменения света. Кроме того, можно уменьшить опасность того, что чистота цвета будет

ухудшена, а качество отображаемого изображения будет размыто вследствие регулировки источника света более необходимого. С другой стороны, когда имеет место отображаемое изображение, имеющее значительную световую неоднородность или цветовую неоднородность, смешанный свет может быть сделан почти белым светом, и, таким образом, можно быстро исключить значительную световую неоднородность или цветовую неоднородность. Следовательно, можно предотвратить размытие качества изображения.

Согласно настоящему изобретению смешанный свет можно заставить стать ближе к белому постепенно. Следовательно, можно предотвратить чувство дискомфорта наблюдателя вследствие изменения цвета.

Согласно настоящему изобретению источники света регулируют, чтобы заставить смешанный свет становиться далеким от белого, со скоростью, которая ниже, чем скорость, с которой свет заставляют становиться близким к белому, до остановки регулировки световых эффективностей. Следовательно, можно предотвратить чувство дискомфорта наблюдателя вследствие резкого изменения цвета.

Согласно настоящему изобретению источники света соответственно регулируют, чтобы заставить смешанный свет со светом, излучаемым множеством источников света, становиться близким к белому, когда изображение, отображаемое на блоке отображения, имеет световую неоднородность или цветовую неоднородность, вызванную утечкой света, излучаемого источником света, отличным от источника света, соответствующего цветовому фильтру. Так как смешанный свет может быть ближе к белому свету и блок отображения может уменьшить собственную скорость пропускания, можно предотвратить прохождение нежелательного света от источника света и уменьшить опасность того, что качество изображения, отображаемого на блоке отображения, будет размываться. Когда смешанный свет заставляют становиться близким к белому свету, жидкокристаллическая панель уменьшает собственную скорость пропускания для поддержания корректного цвета отображения. Следовательно, можно предотвратить прохождение нежелательного света от источника света и уменьшить опасность того, что качество изображения, отображаемого на блоке отображения, будет размываться.

Дополнительно, световые эффективности источников света могут регулироваться в соответствии с количеством областей, для которых обнаружена световая неоднородность или цветовая неоднородность, и, таким образом, можно уменьшить опасность того, что качество изображения, отображаемого на блоке отображения, будет размываться. Например, когда имеет место большое количество областей, для которых обнаружена световая неоднородность, предполагается, что почти все области блока отображения вызывают световые неоднородности или цветовые неоднородности. В предполагаемом случае наблюдатель может чувствовать, что световая неоднородность или цветовая неоднородность включена в исходное корректное изображение, тем не менее наблюдатель может ничуть не беспокоиться о включенной световой неоднородности или цветовой неоднородности. Следовательно, регулировку световых эффективностей не проводят, предпочитая предотвращение уменьшения чистоты цвета, вызванное регулировкой световых эффективностей.

Вышеприведенные и дополнительные объекты и признаки изобретения станут более очевидными из последующего подробного описания с сопроводительными чертежами.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг.1 является блок-схемой, показывающей конфигурацию устройства

жидкокристаллического дисплея согласно варианту воплощения.

Фиг.2 является схематическим видом, показывающим конфигурацию подсветки.

Фиг.3А является схематическим видом, показывающим световую эффективность светодиода для каждого цвета при скорости смешения "0".

Фиг.3В является схематическим видом, показывающим световую эффективность светодиода для каждого цвета при скорости смешения "1".

Фиг.3С является схематическим видом, показывающим световую эффективность светодиода для каждого цвета при скорости смешения "0.4".

Фиг.4А является схематическим видом, показывающим световую эффективность светодиода до изменения световой эффективности при скорости смешения "33%".

Фиг.4В является схематическим видом, показывающим световую эффективность светодиода после изменения световой эффективности при скорости смешения "33%".

Фиг.5А является схематическим видом, показывающим скорость смешения светодиода, определенную для каждой области в кадре.

Фиг.5В является схематическим видом, показывающим другую скорость смешения светодиода, определенную для каждой области в кадре.

Фиг.6 является блок-схемой, показывающей процесс, выполняемый регулировочным блоком и блоком обработки изображений.

Фиг.7А показывает пример изображения, которое не требует уменьшения явления гало.

Фиг.7В показывает пример изображения, которое требует уменьшения явления гало.

Фиг.8 является блок-схемой, показывающей другой процесс, выполняемый регулировочным блоком и блоком обработки изображений.

Фиг.9 является схематическим видом, показывающим зависимости между пропускными характеристиками цветового фильтра, используемого для жидкокристаллической панели, и длинами волн R-LED, G-LED и B-LED.

Фиг.10 является схематическим видом для объяснения утечки света, вызванной изменением световой эффективности.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ВОПЛОЩЕНИЯ

Далее подробно описаны варианты воплощения настоящего изобретения со ссылкой на фигуры. Устройство жидкокристаллического дисплея по вариантам воплощения является примером устройства отображения изображений по настоящему изобретению и отображает изображение, основываясь на сигнале RGB изображения, вводимом с внешнего устройства. Сигнал RGB изображения может быть принят посредством радиоволны, используемой для телевизионного вещания, может быть считан с носителя записи, например цифрового многофункционального диска (DVD), или может быть введен посредством сети.

ВАРИАНТ ВОПЛОЩЕНИЯ 1

Фиг.1 является блок-схемой, показывающей конфигурацию устройства жидкокристаллического дисплея по данному варианту воплощения.

Устройство жидкокристаллического дисплея включает регулировочный блок 1, блок 2 обработки изображений, блок 3 активной обработки областей, блок 10 панели отображения и управляющий блок 4, который управляет подсветкой 11. Блок 10 панели отображения снабжен подсветкой 11 с задней стороны и блоком отображения с передней стороны, который отображает изображение, основываясь на входном сигнале RGB изображения. Блок 10 панели отображения включает элемент отображения, имеющий некоторое количество пикселей, основанное на разрешении

экрана дисплея. Элемент отображения включает цветовой фильтр, который пропускает только требуемый свет (длину волны) и блокирует другой свет (длину волны). Таким образом, элемент отображения пропускает некоторый из трех цветов: красный (R), зеленый (G) и синий (B). Свет проходит через элемент отображения, и затем цветное изображение отображается на блоке отображения. Количество света, прошедшего через элемент отображения, определяется скоростью пропускания элемента отображения. “Скорость пропускания” обозначает скорость, дающую возможность жидкокристаллической панели пропускать свет, излученный подсветкой 11.

Подсветка 11 является источником света, излучающим свет с задней стороны блока 10 панели отображения. Фиг.2 является схематическим видом, показывающим конфигурацию подсветки 11. Вся подсветка 11 делится на множество прямоугольных областей 110. Каждая область 110 снабжена R-LED 11a, G-LED 11b и B-LED 11c. Подсветка 11 регулируется в каждой области 110 для излучения света. На фиг.2 область 110 снабжена одним светодиодом 11a, одним светодиодом 11b и одним светодиодом 11c. Альтернативно, область 110 может быть снабжена множеством светодиодов 11a, 11a,..., множеством светодиодов 11b, 11b,... и множеством светодиодов 11c, 11c,... Например, более одного светодиода, соответствующего одному цвету, может быть обеспечено в случае, когда требуется большее количество света.

Блок 2 обработки изображений выполняет несколько обработок для входного сигнала RGB изображения. Например, блок 2 обработки изображений выполняет обработку для получения данных изображения, извлекаемых через заданный период из сигнала RGB изображения (в дальнейшем именуемых “кадром”), для получения информации о градиенте данных изображения, для настройки размера данных изображения и тому подобного. Кроме того, блок 2 обработки изображений выполняет обработку для вывода полученной некоторой информации на регулировочный блок 1 и блок 3 активной обработки областей. Кроме того, блок 2 обработки изображений соответствующим образом выполняет некоторую обработку, например обработку для генерации сигнала RGB, обработку цифрового преобразования, обработку преобразования цветового пространства, обработку синхронизации данных обнаружения, обработку гамма-коррекции и обработку экранной индикации (OSD).

Блок 3 активной обработки областей определяет оптимальную световую эффективность для каждого светодиода 11a, 11b, 11c для указания максимальных значений соответствующих компонент цвета в одном кадре, соответствующем области 110, в соответствии с данными о градиенте изображения, вводимыми с блока 2 обработки изображений, и скорости смещения (описана ниже), вводимой с регулировочного блока 1. Например, блок 3 активной обработки областей устанавливает световую эффективность красной (R) компоненты на 10%, световую эффективность зеленой (G) компоненты на 60% и световую эффективность синей (B) компоненты на 30%, когда максимальное значение красной (R) компоненты равно 10%, максимальное значение зеленой (G) компоненты равно 60% и максимальное значение синей (B) компоненты равно 30% по сравнению с динамическим диапазоном. Блок 3 активной обработки областей определяет такие оптимальные эффективности для каждой области 110 в каждом кадре.

Дополнительно, блок 3 активной обработки областей определяет регулировочное значение скорости пропускания (значение напряжения) для каждого кадра в

соответствии с данными о градиенте изображения и определенными световыми эффективностями. Регулировочное значение скорости пропускания используют для регулировки скорости пропускания элемента отображения, включенного в блок 10 панели отображения. Блок 3 активной обработки областей выводит определенные световые эффективностями и регулировочное значение скорости пропускания (значение напряжения) на регулировочный блок 1 и управляющий блок 4.

Значение света, проходящего через элемент отображения блока 10 панели отображения, является световой эффективностью светодиода, соответствующего элементу отображения, умноженной на скорость пропускания элемента отображения. Так как световая эффективность или регулировочное значение скорости пропускания определяют в соответствии с данными о градиенте изображения, можно уменьшить энергопотребление подсветки 11. Например, в случае когда данные о градиенте изображения, расположенные внутри области блока 10 панели отображения, малы, световые эффективностями светодиодов, включенных в область 110, соответствующую области блока 10 панели отображения, регулируются таким образом, чтобы они становились меньше.

Управляющий блок 4 включает управляющий блок 41 панели и управляющий блок 42 подсветки. Управляющий блок 31 панели является управляющей схемой для блока 10 панели отображения и регулирует скорость пропускания элемента отображения, включенного в блок 10 панели отображения в соответствии с регулировочным значением скорости пропускания, вводимым с блока 3 активного управления областями. Регулировочное значение скорости пропускания (значение напряжения), выводимое с управляющего блока 41 панели, заряжается в электроде внутри каждого элемента отображения блока 10 панели отображения. Затем наклон жидкого кристалла, относящегося к элементу отображения, меняется в соответствии с заряженным напряжением и таким образом регулируется скорость пропускания элемента отображения. Управляющий блок 42 подсветки является управляющей схемой для подсветки 11 и регулирует световую эффективность для каждого светодиода 11a, 11b, 11c, включенного в подсветку 11, в соответствии со световой эффективностью, вводимой с блока 3 активной обработки областей. Управляющий блок 42 подсветки регулирует соответствующие светодиоды 11a, 11b, 11c в каждой области 110.

Регулировочный блок 1 является микрокомпьютером, сконфигурированным с центральным процессором (CPU), постоянным запоминающим устройством (ROM) и тому подобным. Регулировочный блок 1 регулирует каждый блок, включенный в устройство жидкокристаллического дисплея, для регулировки всего устройства жидкокристаллического дисплея. Например, регулировочный блок 1 получает регулировочное значение скорости пропускания (значение напряжения), световые эффективностями соответствующих светодиодов 11a, 11b, 11c и тому подобное с блока 3 активной обработки областей. Основываясь на информации, полученной с блока 2 обработки изображений и блока 3 активной обработки областей, регулировочный блок 1 определяет, может ли возникнуть явление гало (световая неоднородность или цветовая неоднородность) в каждой области 110. Когда определяется, что явление гало может возникнуть, регулировочный блок 1 меняет скорость смещения для уменьшения явления гало.

Далее, ниже будет описан способ определения того, возникает ли явление гало или нет.

Как описано выше, явление гало приводит к бледному кругу света на контуре

изображения и периметре контура, вызванному утечкой света, прошедшего через несоответствующий цветовой фильтр от светодиода. Регулировочный блок 1 обнаруживает возникновение явления гало в соответствии с балансом световой эффективности каждого светодиода 11a, 11b, 11c и в соответствии с балансом скорости пропускания элемента отображения. С целью объяснения предполагается, что световые эффективности светодиодов 11a, 11b, 11c равны соответственно 0%, 80% и 20% в области А на фиг.10 и 0%, 0% и 20% в области В на фиг.10, и что скорость пропускания элемента отображения равна 100%. Кроме того, предполагается, что утечка синего света с G-LED 11b равна 10% от G-LED 11b и что допустимое значение утечки света составляет менее 20% величины прошедшего синего света. “Допустимое значение” утечки света является предельным значением величины утечки света, которая размоет качество изображения.

В данном предполагаемом случае световая эффективность G-LED 11b равна 80% и, таким образом, величина утечки света равна 8%. Дополнительно, световая эффективность B-LED 11c равна 20%, и, таким образом, допустимое значение величины утечки света равно 4%. Так как величина утечки света G-LED 11b равна 8%, величина утечки света G-LED 11b больше, чем допустимое значение величины утечки света для B-LED 11c. Другими словами, свет с G-LED 11b смешивается со светом с B-LED 11c на участке 102 контура и периметре участка 102 контура. Таким образом, он отображает синее изображение на участке 102 контура и периметре участка 102 контура, и синий цвет отображаемого изображения становится светлее, чем синий цвет ожидаемого корректного изображения. Следовательно, блок 2 обработки изображений вычисляет величину утечки света и затем определяет в соответствии с результатом вычисления, может ли возникнуть явление гало или нет.

Блок 2 обработки изображений выполняет определение возникновения явления гало, как описано выше, для каждого пикселя элемента отображения в каждом кадре. Затем блок 2 обработки изображений выполняет определение для пикселей, расположенных рядом с пикселем, для которого определена возможность возникновения явления гало, для обнаружения последовательных пикселей, для которых определена возможность возникновения явления гало. Когда определяют, что явление гало может возникнуть в соседних пикселях, т.е. когда явление гало может возникнуть на заданной области в одном кадре (например, 50% от общей области в одном кадре), блок 2 обработки изображений определяет, что кадр может включать возникновение явления гало. Затем регулировочный блок 1 выполняет определение для последовательных кадров возле кадра, для которого определена возможность возникновения явления гало. Например, когда определяют, что явление гало может возникнуть в последовательности из 4 кадров, может быть выполнена обработка для уменьшения явления гало.

Следует заметить, что данный вариант воплощения использует пример способа для определения возникновения явления гало. Таким образом, можно соответствующим образом изменить способ для обнаружения возникновения явления гало, условие, используемое для определения того, что возникло явление гало, и тому подобное.

Далее, ниже будет описан способ для уменьшения возникающего явления гало.

Когда явление гало должно быть уменьшено, блок 3 активной обработки областей использует аддитивное смешение цветов для создания составного света (т.е. смешанного света), полученного из света светодиодов 11a, 11b, 11c, близкого к белому свету. Когда световые эффективности соответствующих светодиодов являются одинаковыми, смешанный свет от светодиодов 11a, 11b, 11c становится белым светом.

Таким образом, блок 3 активной обработки областей выполняет регулировку, чтобы световые эффективности соответствующих светодиодов были одинаковыми. В данном варианте воплощения блок 3 активной обработки областей не регулирует светодиоды, световая эффективность которых является наибольшей для светодиодов 11a, 11b, 11c, но выполняет регулировку с целью, чтобы остальные светодиоды имели такую же наибольшую световую эффективность. Например, когда G-LED 11b имеет наибольшую световую эффективность, блок 3 активной обработки областей выполняет такую регулировку, чтобы R-LED 11a и B-LED 11c соответственно имели наибольшую световую эффективность G-LED 11b.

Для создания смешанного света от светодиодов 11a, 11b, 11c, близкого к белому свету, регулировочный блок 1 определяет скорость смешения. "Скорость смешения" является коэффициентом для изменения световых эффективностей соответствующих светодиодов 11a, 11b, 11c. Например, скорость смешения равна "0", когда светодиоды 11a, 11b, 11c соответственно имеют световые эффективности, которые являются оптимальными для соответствующих цветовых компонент данных изображения и определены блоком 3 активной обработки областей. Другими словами, когда скорость смешения равна "0", регулировочный блок 1 не регулирует световые эффективности светодиодов 11a, 11b, 11c. Скорость смешения равна "1", когда световые эффективности светодиодов 11a, 11b, 11c соответствующим образом настроены на одинаковую наибольшую световую эффективность из всех световых эффективностей, т.е. когда подсветка 11 становится источником белого света.

Скорость смешения может быть определена заданной функцией. Например, следующие уравнения показывают световые эффективности r_m , g_m , b_m при требуемой скорости смешения, когда соответствующие эффективности со скоростью смешения "0" равны r_1 , g_1 и b_1 , соответствующие эффективности для источника белого света равны r_2 , g_2 и b_2 , и требуемая скорость смешения m устанавливается на значение ($0 \leq m \leq 1$):

$$\begin{aligned} r_m &= (r_2 - r_1) \times m + r_1 \\ g_m &= (g_2 - g_1) \times m + g_1 \\ b_m &= (b_2 - b_1) \times m + b_1 \end{aligned}$$

Фиг.3А является схематическим видом, показывающим световую эффективность светодиода для каждого цвета со скоростью смешения "0". Фиг.3В показывает случай, когда скорость смешения равна "1", и фиг.3С показывает случай, когда скорость смешения равна "0,4". В случае когда скорость смешения равна "0", световые эффективности светодиодов 11a, 11b, 11c равны 10%, 60% и 30% соответственно (см. фиг.3А). В случае когда скорость смешения равна "1", световые эффективности светодиодов 11a, 11b, 11c равны 60%, 60% и 60% соответственно (см. фиг.3В). В случае когда скорость смешения равна "0,4", световые эффективности светодиодов 11a, 11b, 11c равны 30%, 60% и 42% соответственно (см. фиг.3С).

Так как регулировочный блок 1 определяет оптимальную скорость смешения, основываясь на результатах обнаружения блока 2 обработки изображений, величина утечки света светодиода для одного цвета становится такой, что она не превышает допустимое значение величины утечки света светодиода для других цветов. Следовательно, можно уменьшить явление гало. Например, скорость смешения определяют равной 33% в случае варианта воплощения, описанного выше со ссылкой на фиг.10.

Фиг.4А и 4В являются схематическими видами, показывающими световые эффективности светодиодов, измененные со скоростью смешения "33%". Фиг.4А

показывает случай до изменения световых эффективностей, а фиг.4В показывает случай после изменения световых эффективностей. В области А световые эффективности светодиодов 11a, 11b, 11c равны 26%, 80% и 40% соответственно. В области В световые эффективности светодиодов 11a, 11b, 11c равны 6%, 6% и 20% соответственно. Далее, световая эффективность G-LED 11b равна 80%, и величина утечки света G-LED 11c равна 8%. Дополнительно, световая эффективность B-LED 11c равна 40%, величина утечки света B-LED 11c равна 4%, и допустимое значение удваивается, т.е. становится равным 8%. Так как величина утечки света G-LED 11b равна 8%, величина утечки света G-LED 11b не превышает допустимое значение величины утечки света B-LED 11c. Таким образом, выполняется обработка для уменьшения явления гало, возникшего на участке 102 контура и по периметру участка 102 контура.

Регулировочный блок 1 может регулировать только светодиоды 11a, 11b, 11c, расположенные в области 110 возникновения явления гало, или может регулировать светодиоды 11a, 11b, 11c, расположенные в каждой области 110, в соответствии с определенной скоростью смещения. В случае когда регулировочный блок 1 регулирует только светодиоды 11a, 11b, 11c, расположенные в области 110 возникновения явления гало, можно предотвратить размытие чистоты цвета экрана дисплея, соответствующего области 110, где явление гало не возникло, хотя регулировка светодиодов 11a, 11b, 11c в соответствующей области 110 может размыть чистоту цвета. Кроме того, можно уменьшить энергопотребление подсветки 11, так как могут поддерживаться меньшие значения световых эффективностей. В противоположном случае, когда регулировочный блок 1 регулирует светодиоды 11a, 11b, 11c, расположенные в каждой области 110, можно сделать одинаковой чистоту цвета всего экрана. Кроме того, можно минимизировать размер схемы, так как требуемая обработка может быть упрощена.

Регулировочный блок 1 может менять скорость смещения для светодиодов 11a, 11b, 11c, расположенных в области, где возникло явление гало, и по периметру области возникновения явления гало. Фиг.5А, 5В и 5С являются схематическими видами, показывающими скорость смещения светодиодов 11a, 11b, 11c, определенную для каждой области 110 в кадре. На фиг.5А, 5В и 5С скорость смещения проиллюстрирована для светодиодов 11a, 11b, 11c в каждой области 110, на которые поделена подсветка 11. На фиг.5А, 5В и 5С область "120" представляет область, в которой возникло явление гало.

Например, в случае когда скорость смещения для светодиодов 11a, 11b, 11c в области 120 равна "1", как показано на фиг.5А, регулировочный блок 1 определяет скорости смещения для светодиодов 11a, 11b, 11c в четырех областях 110, 110,..., рядом с областью 120, равными "0,5". Затем регулировочный блок 1 определяет скорости смещения для светодиодов 11a, 11b, 11c в других областях 110, 110,..., равными "0". Другими словами, скорости смещения для светодиодов 11a, 11b, 11c устанавливают таким образом, что они поэтапно становятся равными "1" в направлении от области 110, имеющей скорость смещения "0", к области 120. Следовательно, можно предотвратить чувство дискомфорта наблюдателя, хотя наблюдатель может чувствовать дискомфорт в случае, когда меняются только цвета светодиодов 11a, 11b, 11c в области 120 по сравнению с цветами по периметру области 120.

В случае когда скорость смещения для светодиодов 11a, 11b, 11c в области 120 равна "0,5", как показано на фиг.5В, регулировочный блок 1 определяет скорости смещения для светодиодов 11a, 11b, 11c в областях 110, 110,..., рядом с областью 120,

равными “0,5” и определяет скорости смещения для светодиодов 11a, 11b, 11c в других областях 110, 110,... равными “0”. Следовательно, скорости смещения для светодиодов 11a, 11b, 11c устанавливают таким образом, что они поэтапно становятся равными “0,5” в направлении от области 110, имеющей скорость смещения “0”, к области 120.

В случае когда скорость смещения для светодиодов 11a, 11b, 11c в области 120 равна “1”, как показано на фиг.5C, регулировочный блок 1 определяет, что скорости смещения поэтапно становятся равными “0.25”, “0.5” и “0.75” в направлении от области 110, имеющей скорость смещения “0”, к области 120. Случай по фиг.5C может реализовать более плавное изменение чистоты света по сравнению со случаями по фиг.5A и 5B.

Для изменения определенных скоростей смещения регулировочный блок 1 может заставить свет от светодиодов 11a, 11b, 11c становиться близким к белому свету, последовательно или поэтапно. Например, последовательный способ может реализовать плавное изменение чистоты цвета, а поэтапный способ может провести изменение, выбирая момент времени, когда наблюдатель ни о чем не подозревает, и, таким образом, предотвратить чувство дискомфорта наблюдателя. Кроме того, регулировочный блок 1 может соответствующим образом изменить скорость превращения света светодиодов 11a, 11b, 11c в близкий белому свет. Например, наблюдателя может ничуть не беспокоить явление гало в соответствии с областью, где возникло явление гало, и в соответствии с размерами возникшего явления гало. Когда свет от светодиодов 11a, 11b, 11c становится близким к белому свету медленно в данном примерном случае, можно предотвратить беспокойство наблюдателя при изменении цвета изображения, отображаемого на блоке 10 панели отображения. С другой стороны, когда свет от светодиодов 11a, 11b, 11c становится близким к белому быстро для удаления явления гало, можно предотвратить размытие качества отображаемого изображения.

Ниже будут описаны процессы для отображения изображения на экране устройства жидкокристаллического дисплея, описанного выше, в ответ на входной сигнал RGB. Фиг.6 является блок-схемой, показывающей процесс, выполняемый регулировочным блоком 1 и блоком 2 обработки изображений.

Блок 2 обработки изображений получает (S1) сигнал RGB изображения, вводимый с внешнего устройства, и получает (S2) световую эффективность и регулировочное значение скорости пропускания в кадре сигнала RGB изображения. Блок 2 обработки изображений получает световую эффективность и регулировочное значение скорости пропускания, определенные блоком 3 активной обработки областей, или получает световую эффективность и регулировочное значение скорости пропускания, оцененные им самим. Блок 2 обработки изображений обнаруживает (S3), может ли возникнуть явление гало или нет в каждом пикселе элемента отображения, и обнаруживает (S4), является ли количество последовательных пикселей, в которых может возникнуть явление гало, заданным значением или нет. В соответствии с результатами этих процессов обнаруживают (S5), может ли возникнуть явление гало в кадре или нет. В частности, блок 2 обработки изображений вычисляет величину утечки света светодиода и выполняет обработку обнаружения, основываясь на вычисленных результатах, как описано выше.

Регулировочный блок 1 определяет (S6) в соответствии с результатами обнаружения S5, может ли возникнуть явление гало в кадре или нет. Когда определяют (S6: НЕТ), что явление гало не возникает, регулировочный блок 1

завершает процесс для данного кадра и затем выполняет аналогичный процесс для следующего кадра. Когда определяют (S6: ДА), что явление гало может возникнуть, регулировочный блок 1 определяет (S7), равно ли количество последовательных кадров, для которых определена возможность возникновения явления гало, значению
 5 не меньше четырех или нет. Когда определяют (S7: НЕТ), что количество меньше четырех, регулировочный блок 1 завершает процесс для данного кадра и затем выполняет аналогичный процесс для следующего кадра.

Когда определяют (S7: ДА), что количество не меньше четырех, регулировочный блок 1 выполняет (S8) обработку для уменьшения явления гало. В частности, регулировочный блок 1 определяет оптимальную скорость смещения и заставляет величину утечки света светодиода для одного цвета стать не более допустимого значения величины утечки света светодиода другого цвета для уменьшения явления гало. В это время регулировочный блок 1 может регулировать только светодиоды
 15 11a, 11b, 11c, расположенные в области 110 возникновения явления гало, или может регулировать светодиоды 11a, 11b, 11c, расположенные в каждой области 110. Затем регулировочный блок 1 завершает процесс.

Регулировочный блок 1 останавливает регулировку скорости смещения для светодиодов 11a, 11b, 11c, когда регулировочный блок 1 регулирует скорость смещения для светодиодов 11a, 11b, 11c, и определяют, что явление гало может не возникнуть. Другими словами, регулировочный блок 1 выполняет регулировку таким образом, чтобы свет от светодиодов 11a, 11b, 11c, близкий к белому свету, стал
 20 далеким от белого света.

Как описано выше, устройство жидкокристаллического дисплея по данному варианту воплощения определяет, возникает ли явление гало или нет в каждом кадре сигнала RGB изображения. Затем устройство жидкокристаллического дисплея по
 30 данному варианту воплощения заставляет свет от светодиодов 11a, 11b, 11c стать близким к белому свету, когда имеют место последовательные кадры, для которых определена возможность возникновения явления гало. Таким образом, цветовой фильтр элемента дисплея может блокировать белый свет, и величина утечки света от подсветки 11 может быть уменьшена. Следовательно, можно уменьшить проблему, связанную с размытием качества отображаемого изображения вследствие
 35 прохождения нежелательного света от подсветки 11.

Хотя данный вариант воплощения объяснен с целью выполнения обработки для уменьшения явления гало, когда для последовательных четырех кадров определяют возникновение явления гало, можно соответствующим образом изменить количество
 40 последовательных кадров. Например, можно определить количество последовательных кадров в соответствии с интервалом для извлечения кадров. Дополнительно, можно регулировать только светодиоды 11a, 11b, 11c, расположенные в области 110 возникновения явления гало, или регулировать светодиоды 11a, 11b, 11c, расположенные в каждой области 110, как описано выше.

45 ВАРИАНТ ВОПЛОЩЕНИЯ 2

Ниже будет описан вариант воплощения 2. Вариант воплощения 1 проиллюстрирован для определения исключительно того, может ли возникнуть явление гало или нет, но данный вариант воплощения 2 может определить степень
 50 вероятности возникновения явления гало и изменить скорость регулировки скорости смещения для светодиодов, основываясь на определенной степени вероятности. Следующее объяснение направлено только на такое различие.

Регулировочный блок 1 устройства жидкокристаллического дисплея согласно

данному варианту воплощения классифицирует степень вероятности возникновения явления гало в соответствии с 10 рангами и меняет скорость смещения для светодиодов 11a, 11b, 11c со скоростью, основанной на результатах классификации. Следует заметить, что имеет место изменение скоростей смещения для создания света от светодиодов 11a, 11b, 11c, приближающегося к белому свету, и для создания света от светодиодов 11a, 11b, 11c, удаляющегося от белого света. Свет от светодиодов 11a, 11b, 11c, становящийся далеким от белого света, означает такую регулировку, которая заставляет скорость смещения вернуться (стать близкой) к "0", после чего светодиоды 11a, 11b, 11c регулируют с некоторой скоростью смещения, и, таким образом, явление гало исключается (уменьшается). Например, регулировочный блок 1 классифицирует случай, при котором нет утечки света и не возникает явление гало, в соответствии с рангом "0", и классифицирует случай, при котором величина утечки света вдвое превышает допустимое значение величины утечки света, в соответствии с рангом "10", для определения корректного ранга в соответствии с величиной утечки света.

Для того чтобы заставить свет от светодиодов 11a, 11b, 11c стать близким к белому свету, регулировочному блоку 1 требуется приблизительно 60 мс для завершения регулировки при каждом значении ранга. Например, в случае когда степень вероятности возникновения явления гало классифицируется как "4", регулировочному блоку 1 требуется 240 ($=60 \times 4$) мс для завершения регулировки со скоростью смещения, определенной для уменьшения явления гало, и создания света от светодиодов 11a, 11b, 11c, приближающегося к белому свету.

Чтобы заставить свет от светодиодов 11a, 11b, 11c стать близким к белому свету, регулировочному блоку 1 требуется приблизительно 250 мс для сдвига регулировки при каждом значении ранга. Например, в случае когда степень вероятности возникновения явления гало классифицируется как "4" и затем явление гало исключается (т.е. класс становится "0"), регулировочному блоку 1 требуется 1000 ($=250 \times 4$) мс для завершения регулировки со скоростью смещения "0" и создания света от светодиодов 11a, 11b, 11c, удаляющегося от белого света.

Когда обработка выполняется при большей скорости, чтобы заставить свет от светодиодов 11a, 11b, 11c стать ближе к белому свету, можно отобразить изображение и предотвратить беспокойство наблюдателя при возникновении явления гало, как описано выше. С другой стороны, когда обработка выполняется для того, чтобы заставить свет от светодиодов 11a, 11b, 11c стать дальше от белого света при меньшей скорости, чем при обработке, выполняемой, чтобы заставить свет от светодиодов 11a, 11b, 11c стать ближе к белому свету, можно предотвратить чувство дискомфорта наблюдателя вследствие резкого измерения цвета.

Как описано выше, устройство жидкокристаллического дисплея по данному варианту воплощения заставляет свет от светодиодов 11a, 11b, 11c стать ближе к белому свету на короткое время в случае, когда возникло явление гало, и, таким образом, уменьшает явление гало. Кроме того, устройство жидкокристаллического дисплея заставляет свет от светодиодов 11a, 11b, 11c стать далеким от белого света со скоростью, которая ниже, чем скорость, при которой свет от светодиодов 11a, 11b, 11c заставляет стать ближе к белому свету, в случае, когда явление гало исключено (уменьшено).

Следует заметить, что скорость для изменения скорости смещения светодиодов 11a, 11b, 11c может быть соответствующим образом изменена. Например, в случае когда возникшее явление гало является существенным в отображаемом изображении,

обработка может быть выполнена медленно, чтобы заставить свет от светодиодов 11a, 11b, 11c стать ближе к белому свету. В данном случае можно предотвратить чувство дискомфорта наблюдателя вследствие резкого изменения цвета. С другой стороны, в случае когда возникшее явление гало существенно в отображаемом изображении, обработка может быть выполнена быстро, чтобы заставить свет от светодиодов 11a, 11b, 11c стать ближе к белому свету для исключения явления гало. В этом случае можно предотвратить размытие качества изображения.

ВАРИАНТ ВОПЛОЩЕНИЯ 3

Далее, ниже будет описан вариант воплощения 3 согласно настоящему изобретению. Хотя вариант воплощения 1 и вариант воплощения 2 проиллюстрированы для выполнения обработки для уменьшения явления гало в случае, когда явление гало возникло, данный вариант воплощения 3 может не выполнять явление гало в соответствии со степенью вероятности возникновения явления гало. Следующее объяснение направлено только на такое различие.

Блок 2 обработки изображений устройства жидкокристаллического дисплея по данному варианту воплощения определяет степень вероятности возникновения явления гало для каждого пикселя. Например, когда количество пикселей, для которых определена возможность возникновения явления гало, составляет не менее половины от общего количества пикселей, включенных в один кадр, блок 2 обработки изображений не выполняет обработку для уменьшения явления гало в кадре. Причина в том, что наблюдатель может не обратить внимания на возникшее явление гало в случае, когда явление гало возникает в половине или большем количестве от всех пикселей, включенных в один кадр.

Фиг.7А показывает пример изображения, для которого не требуется уменьшение явления гало, а фиг.7В показывает пример изображения, для которого требуется уменьшение явления гало. В изображениях на фиг.7А и 7В изображено множество листьев на фоне синего неба.

Предположим примерный случай, когда изображение по фиг.7А отображено на блоке 10 панели дисплея и затем явление гало возникло на всех изображениях листьев. Примерный случай означает, что явление гало возникло почти по всему экрану. Таким образом, наблюдатель может думать, что изображения с возникшим явлением гало являются исходными корректными изображениями. По этой причине регулировочный блок 1 не выполняет обработку для уменьшения явления гало, когда явление гало возникло на половине области или более в каждом кадре. Следовательно, можно отобразить изображение, в котором исходные цвета являются предпочтительными. Следовательно, можно улучшить качество изображения.

Предположим другой примерный случай, когда изображение по фиг.7В отображается на блоке 10 панели дисплея и затем явление гало возникло на всех изображениях листьев. Этот примерный случай означает, что явление гало возникло на части экрана. Таким образом, наблюдатель может испытывать дискомфорт вследствие явления гало. По этой причине регулировочный блок 1 выполняет обработку для уменьшения явления гало, когда явление гало возникло меньше чем на половине от всей области в каждом кадре.

Фиг.8 является блок-схемой, показывающей процесс, выполняемый регулировочным блоком 1 и блоком 2 обработки изображений.

Блок 2 обработки изображений получает (S11) сигнал RGB изображения, вводимый с внешнего устройства, и получает (S12) световую эффективность и регулировочное значение скорости пропускания в кадре сигнала RGB изображения. Блок 2 обработки

изображений обнаруживает (S13), может ли возникнуть явление гало в каждом пикселе элемента дисплея или нет, и обнаруживает (S14), равно ли количество последовательных пикселей, в которых обнаружено явление гало, заданному значению или нет. В частности, блок 2 обработки изображений вычисляет величину

утечки света светодиода и выполняет обработку обнаружения, основываясь на вычисленных результатах, как описано выше.

Регулировочный блок 1 обнаруживает (S15) явление гало в кадре и затем определяет (S16), может ли возникнуть явление гало или нет. Когда определяют (S16: НЕТ), что явление гало не возникло, регулировочный блок 1 завершает процесс для данного кадра и затем выполняет аналогичный процесс для следующего кадра. Когда определяют (S16: ДА), что явление гало может возникнуть, регулировочный блок 1 определяет (S17), превышает ли количество пикселей, в которых определена возможность возникновения явления гало, 50% от всех пикселей, включенных в кадр, или нет. Например, в случае когда явление гало возникло почти на всем экране, наблюдатель может считать, что изображения с возникшим явлением гало включены в исходное корректное изображение, и может не обращать внимания на явление гало. С другой стороны, в случае когда явление гало возникло на части экрана, наблюдатель может чувствовать дискомфорт, смотря на отображаемое изображение.

Когда определяют (S17: НЕТ), что количество пикселей, для которых определена возможность возникновения явления гало, более 50% от всех пикселей, регулировочный блок 1 определяет, что наблюдатель не обратит внимание на явление гало, так как ожидается возникновение явления гало на половине или более от целого экрана, и затем завершает процесс, не выполняя обработку для уменьшения явления гало. Когда определяют (S17: ДА), что количество пикселей, для которых определена возможность возникновения явления гало, не превышает 50% от всех пикселей, регулировочный блок 1 определяет, что явление гало может возникнуть в кадре и затем определяет (S18), превышает ли количество последовательных кадров, для которых определена возможность возникновения явления гало, четыре или нет.

Когда определено (S18: НЕТ), что количество менее четырех, регулировочный блок 1 завершает процесс для данного кадра и затем выполняет аналогичный процесс для следующего кадра. Причина в том, что можно уменьшить опасность того, что чистота цвета будет ухудшаться и качество отображаемого изображения будет размываться вследствие усиленной регулировки источника света более необходимого, так как обработка для уменьшения явления гало не выполняется в соответствии с количеством последовательных кадров, для которых определена возможность возникновения явления гало. Когда определяют (S18: ДА), что количество не менее четырех, регулировочный блок 1 выполняет (S19) обработку для уменьшения явления гало. В частности, регулировочный блок 1 определяет оптимальную скорость смещения и делает величину утечки света светодиода для одного цвета не превышающей допустимое значение величины утечки света светодиода для другого цвета для уменьшения явления гало. При этом регулировочный блок 1 может регулировать только светодиоды 11a, 11b, 11c, расположенные в области 110 возникновения явления гало, или может регулировать светодиоды 11a, 11b, 11c, расположенные в каждой области 110. Затем регулировочный блок 1 завершает процесс.

Как описано выше, устройство жидкокристаллического дисплея по данному варианту воплощения выполняет обработку для уменьшения явления гало, когда количество пикселей, для которых определена возможность возникновения явления

гало, не превышает заданное значение, но не выполняет обработку, когда количество пикселей превышает заданное значение. Так как наблюдатель может не обратить внимания на явление гало, возникшее в сложном изображении, сбой при выполнении обработки для уменьшения явления гало может привести к отображению

Регулировочный блок 1 может выполнять обработку для уменьшения явления гало, когда имеют место последовательные кадры, для которых должна быть выполнена обработка для уменьшения явления гало, как показано в варианте воплощения 1.

Дополнительно, регулировочный блок 1 может выполнять обработку для уменьшения явления гало для каждого кадра. Хотя 50% всех пикселей используют для сравнения с количеством пикселей, в которых может возникнуть явление гало, значение для сравнения может быть соответствующим образом изменено. Например, возможна такая конфигурация, когда обработку для уменьшения явления гало не выполняют, когда количество пикселей, для которых определена возможность возникновения явления гало, превышает заданный процент от всех пикселей.

Следует понимать, что варианты воплощения, описанные в настоящей заявке, являются только иллюстрацией настоящего изобретения и что могут быть сделаны различные их модификации без отклонения от объема изобретения, определенного в приложенной формуле изобретения.

Формула изобретения

1. Устройство отображения изображений, содержащее:

блок отображения, который включает в себя множество элементов отображения; множество источников света, которые излучают свет для заданного элемента отображения из множества элементов отображения;

цветовой фильтр, который блокирует излучение на заданный элемент отображения заданного света из света, излучаемого множеством источников света;

регулировочный блок, который регулирует изображение, отображаемое на блоке отображения, в соответствии с градиентом входных данных изображения;

блок обнаружения, который обнаруживает световую неоднородность или цветовую неоднородность, вызванную цветовым фильтром на изображении, отображаемом на блоке отображения; и

блок идентификации, который идентифицирует элемент отображения из множества элементов отображения, в котором возникает световая неоднородность или цветовая неоднородность, обнаруженная блоком обнаружения, причем

регулировочный блок выполняет регулировку, которая заставляет смесь света от множества источников света, которые излучают свет на элемент отображения, идентифицированный блоком идентификации, становиться, по существу, белой.

2. Устройство отображения изображений по п.1, в котором

скорость для полного выполнения регулировки регулировочным блоком превышает скорость для полной отмены полностью выполненной регулировки.

3. Устройство отображения изображений по п.1, дополнительно содержащее:

блок определения, который определяет, не меньше ли отношение элементов отображения, идентифицированных блоком идентификации, к множеству элементов отображения, включенных в состав блока отображения, чем заданное значение; и

запрещающий блок, который разрешает регулировочному блоку выполнять регулировку для реализации белого, когда блок определения определяет, что отношение не меньше, чем заданное значение, и запрещает регулировочному блоку

выполнять регулировку для реализации белого, когда блок определения определяет, что отношение меньше, чем заданное значение.

4. Устройство отображения изображений по п.1, дополнительно содержащее: подсветку, которая сконфигурирована со всеми источниками света, которые излучают свет на множество элементов отображения, включенных в состав блока отображения.

5. Устройство отображения изображений по п.1, в котором регулировочный блок меняет скорость выполнения регулировки для реализации белого в соответствии с результатом обнаружения, выполненного блоком обнаружения.

6. Устройство отображения изображений по п.1, в котором регулировочный блок меняет скорость выполнения регулировки для реализации белого в соответствии с некоторым количеством элементов отображения, в которых возникает световая неоднородность или цветовая неоднородность, обнаруженная блоком обнаружения.

7. Устройство отображения изображений по п.5, в котором регулировочный блок выполняет регулировку, чтобы заставить смесь света от множества источников света, которые излучают свет на элемент отображения, идентифицированный блоком идентификации, постепенно становиться белой.

8. Устройство отображения изображений по п.6, в котором регулировочный блок выполняет регулировку, чтобы заставить смесь света от множества источников света, которые излучают свет на элемент отображения, идентифицированный блоком идентификации, постепенно становиться белой.

9. Устройство отображения изображений по п.1, в котором регулировочный блок настраивает световые эффективности множества источников света, которые излучают свет на элемент отображения, идентифицированный блоком идентификации, для выполнения регулировки для реализации белого.

10. Устройство отображения изображений по п.9, в котором регулировочный блок регулирует световые эффективности множества источников света, которые излучают свет на элемент отображения, идентифицированный блоком идентификации, для выполнения регулировки, которая заставляет смесь света от множества источников света, которые излучают свет на элемент отображения, идентифицированный блоком идентификации, становиться, по существу, белой посредством аддитивного смешения цветов.

11. Устройство отображения изображений по п.9, в котором регулировочный блок выполняет регулировку, чтобы заставить все световые эффективности множества источников света, которые излучают свет на элемент отображения, идентифицированный блоком идентификации, становиться равными наибольшей световой эффективности множества источников света, которые излучают свет на элемент отображения, идентифицированный блоком идентификации.

12. Устройство отображения изображений по п.9, в котором блок обнаружения обнаруживает световую неоднородность или цветовую неоднородность для каждого кадра изображения, отображаемого на блоке отображения,

регулирующий блок выполняет регулировку для реализации белого, когда блок обнаружения обнаруживает световую неоднородность или цветовую неоднородность в каждом кадре из множества кадров заданной последовательности, и регулировочный блок не выполняет регулировку для реализации белого, когда блок

обнаружения не обнаруживает световую неоднородность или цветовую неоднородность в каждом кадре из множества кадров заданной последовательности.

13. Устройство отображения изображений по п.9, в котором
 5 регулировочный блок выполняет регулировку для реализации белого для множества источников света, которые излучают свет на элемент отображения, существующий по периметру элемента отображения, идентифицированного блоком идентификации, и

10 регулировочный блок выполняет регулировку, чтобы заставить смесь света от множества источников света, которые излучают свет на элемент отображения, идентифицированный блоком идентификации, становиться, по существу, белой, более близкой, чем смесь света от множества источников света, которые излучают свет на элемент отображения, существующий по периметру элемента отображения, идентифицированного блоком идентификации.

14. Устройство отображения изображений по п.13, в котором
 15 регулировочный блок выполняет регулировку для реализации белого для множества элементов отображения, существующих по периметру элемента отображения, идентифицированного блоком идентификации.

15. Способ отображения изображений, содержащий этапы, на которых:
 20 подготавливают блок отображения, который включает в себя множество элементов отображения;

подготавливают множество источников света, которые излучают свет на заданный элемент отображения из множества элементов отображения;

25 подготавливают цветовой фильтр, который блокирует излучение заданного света из света, излучаемого множеством источников света, на заданный элемент отображения; вводят данные изображения;

30 обнаруживают световую неоднородность или цветовую неоднородность, вызванную цветовым фильтром на изображении, отображаемом на блоке отображения;

идентифицируют элемент отображения из множества элементов отображения, в котором возникает обнаруженная световая неоднородность или цветовая неоднородность; и

35 выполняют регулировку, которая заставляет смесь света от множества источников света, которые излучают свет на идентифицированный элемент, становиться, по существу, белой.

16. Способ отображения изображений по п.15, дополнительно содержащий этапы, на которых:

40 получают световые эффективности множества источников света, которые излучают свет на идентифицированный элемент отображения; и

настраивают световые эффективности множества источников света, которые излучают свет на идентифицированный элемент отображения, для выполнения
 45 регулировки для реализации белого.

17. Способ отображения изображений по п.15, дополнительно содержащий этап, на котором:

50 подготавливают подсветку, сконфигурированную со всеми источниками света, которые излучают свет на множество элементов отображения, включенных в блок отображения.

18. Способ отображения изображений по п.15, дополнительно содержащий этап, на котором:

осуществляют регулировку, чтобы заставить все световые эффективности множества источников света, которые излучают свет на идентифицированный элемент отображения, становиться равными наибольшей световой эффективности множества источников света, которые излучают свет на идентифицированный элемент
5 отображения.

19. Способ отображения изображений по п.15, дополнительно содержащий этапы, на которых:

10 обнаруживают световую неоднородность или цветовую неоднородность для каждого кадра изображения, отображаемого на блоке отображения, выполняют регулировку для реализации белого, когда обнаруживают световую неоднородность или цветовую неоднородность в каждом кадре из множества кадров заданной последовательности, и

15 не выполняют регулировку для реализации белого, когда не обнаруживают световую неоднородность или цветовую неоднородность в каждом кадре из множества кадров заданной последовательности.

20. Способ отображения изображений по п. 15, дополнительно содержащий этап, на котором:

20 осуществляют регулировку, чтобы заставить скорость для полного выполнения регулировки для реализации белого превысить скорость для полной отмены полностью выполненной регулировки.

25

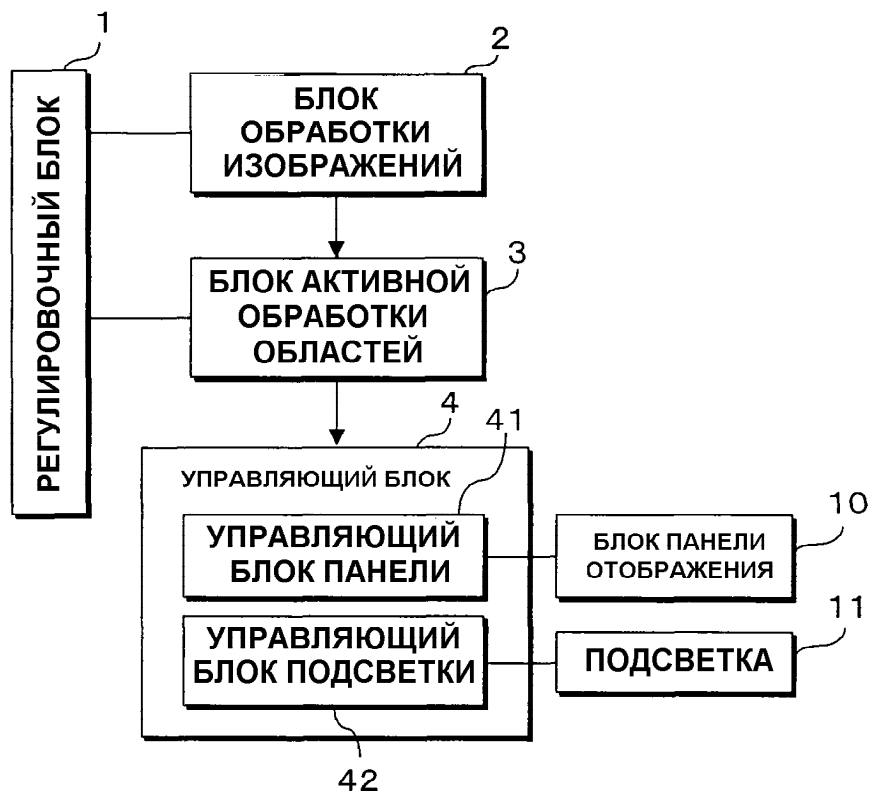
30

35

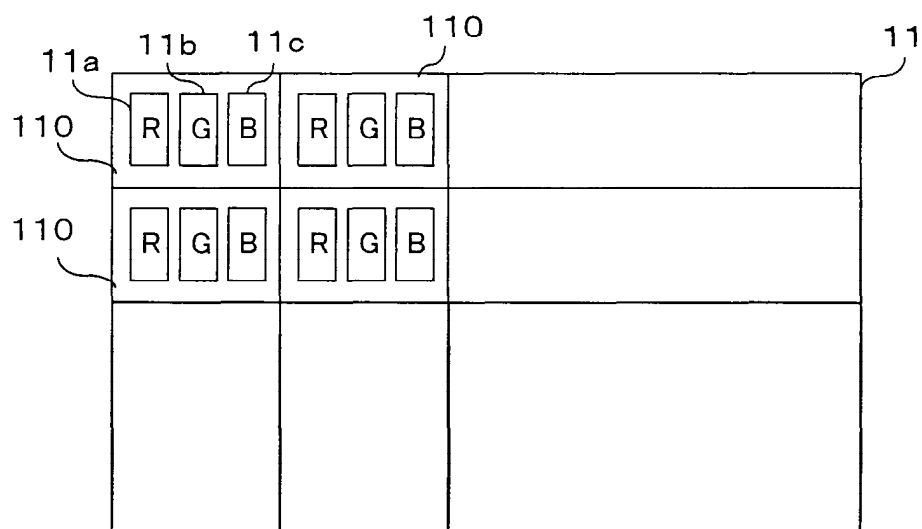
40

45

50

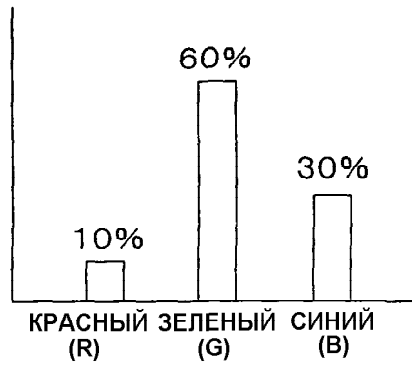


ФИГ.1



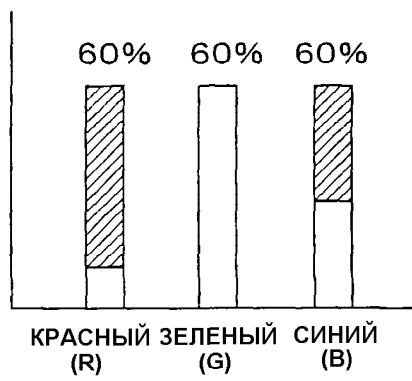
ФИГ.2

СВЕТОВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ



ФИГ.3А

СВЕТОВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

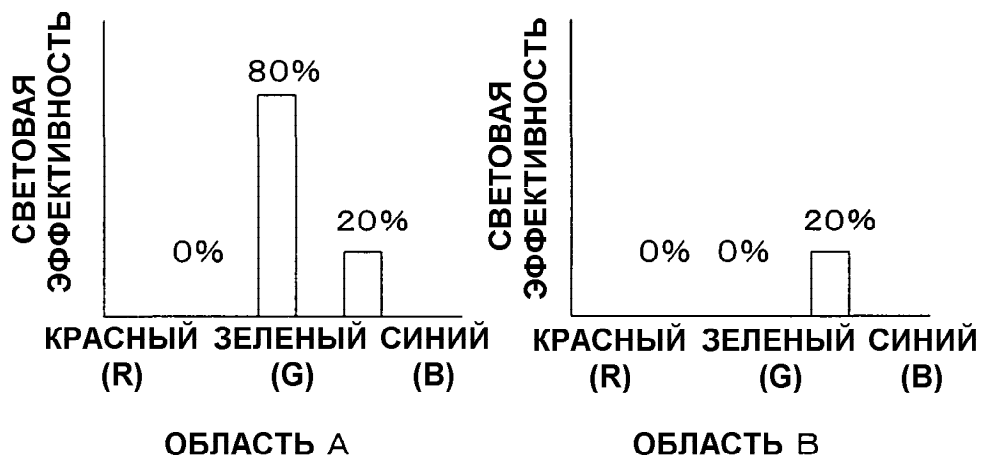


ФИГ.3В

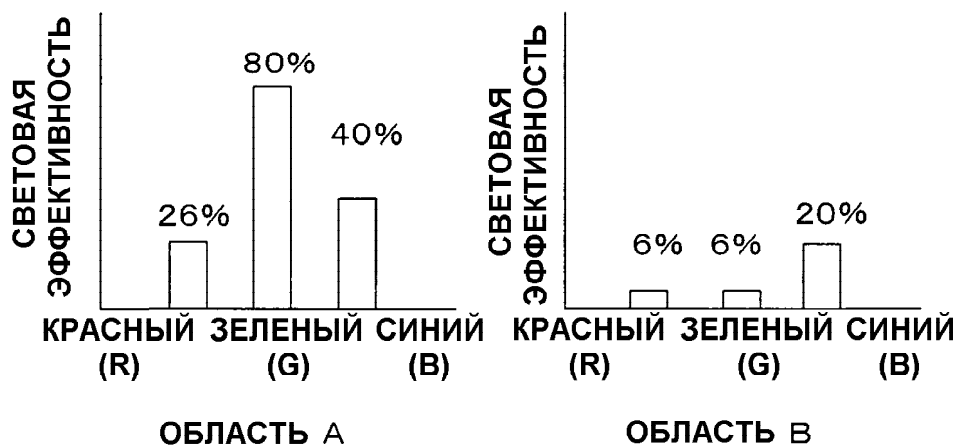
СВЕТОВАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ



ФИГ.3С



ФИГ.4А



ФИГ.4В

0	0	0	0	0.5	0	0
0	0	0	0.5	1.0	0.5	0
0	0	0	0	0.5	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

120

110

ФИГ.5А

0	0	0	0	0.25	0	0
0	0	0	0.25	0.5	0.25	0
0	0	0	0	0.25	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

120

110

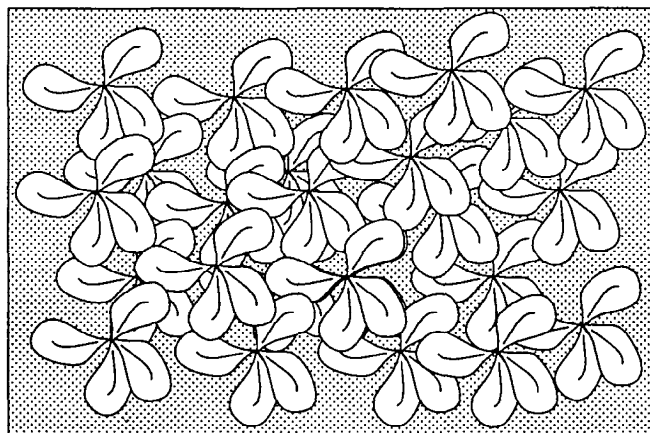
ФИГ.5В

0	0	0.25	0.5	0.75	0.5	0.25
0	0.25	0.5	0.75	1.0	0.75	0.5
0	0	0.25	0.5	0.75	0.5	0.25
0	0	0	0.25	0.5	0.25	0
0	0	0	0	0.25	0	0

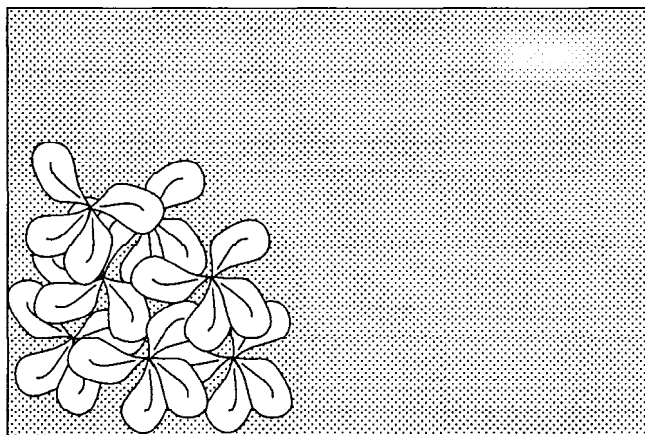
120

110

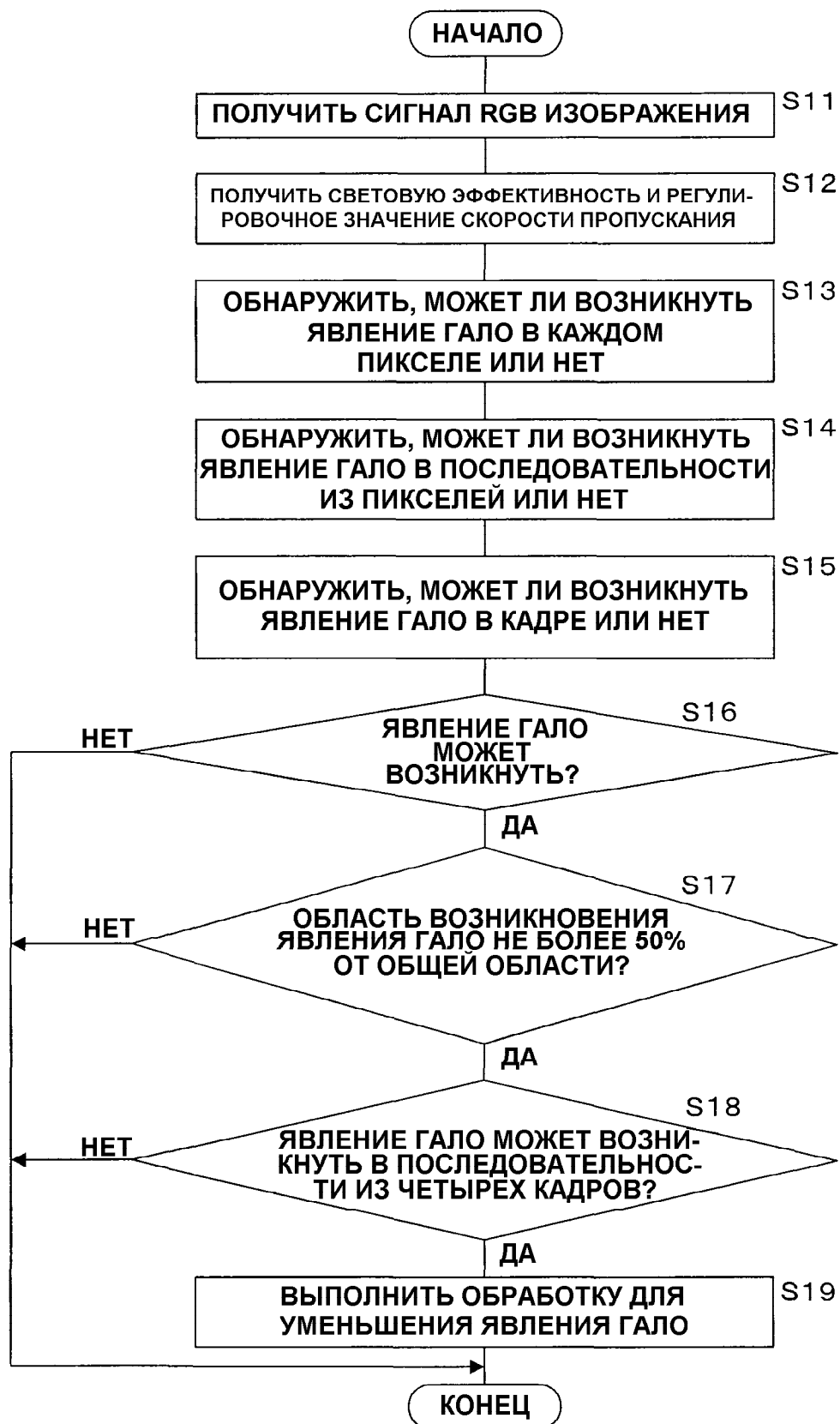
ФИГ.5С



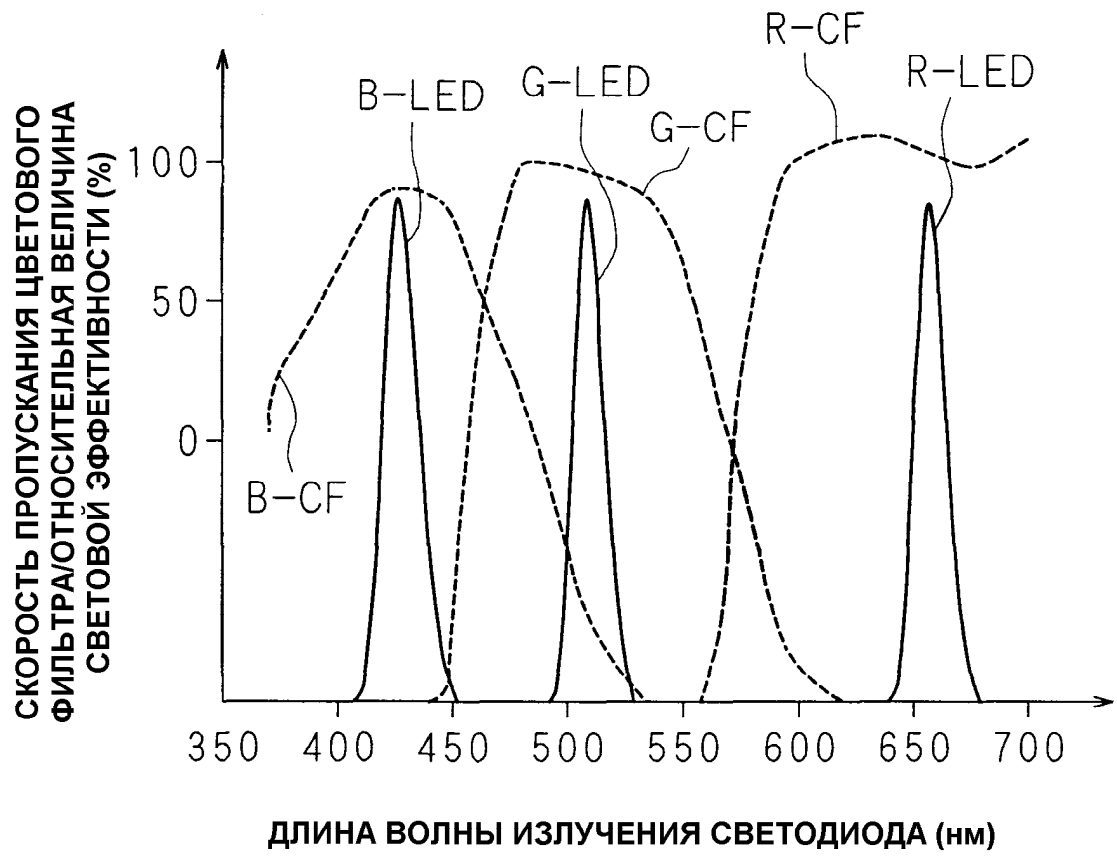
ФИГ.7А



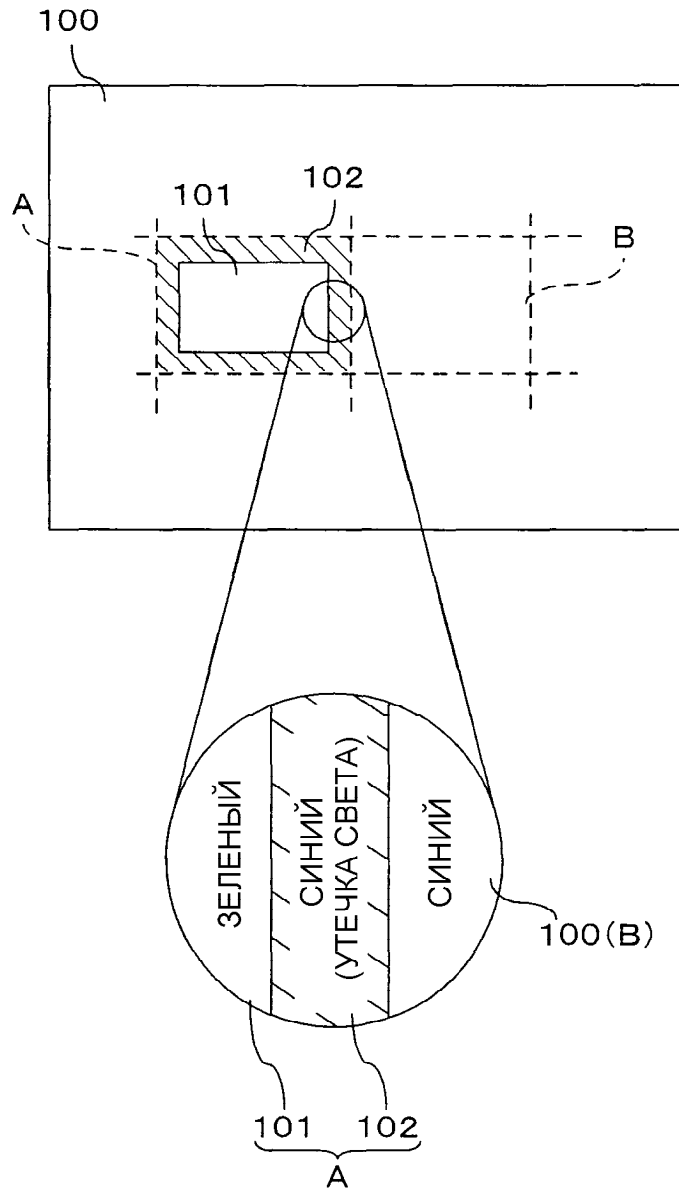
ФИГ.7В



ФИГ.8



ФИГ.9



ФИГ.10