



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016103757, 11.07.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.07.2014

Дата регистрации:
10.08.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
11.07.2013 JP 2013-145521

(45) Опубликовано: 10.08.2017 Бюл. № 22

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 11.02.2016

(86) Заявка РСТ:
JP 2014/068534 (11.07.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/005465 (15.01.2015)

Адрес для переписки:
197136, Санкт-Петербург, а/я 12, "ФЕДОТОВ И
ПАРТНЕРЫ" БИС

(72) Автор(ы):

ХАЙАШИ Акинори (JP),
ХАШИМОТО Хидеаки (JP),
МУРАИ Масааки (JP),
ТАКЕДА Даики (JP)

(73) Патентообладатель(и):

ЭЙЗО Корпорейшн (JP)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2009/0179848 A1, 16.07.2009. US
2013/0132937 A1, 23.05.2013. US 2013/057600
A1, 07.03.2013. WO 2008/047856 A1, 24.04.2008.
RU 2463673 C2, 10.10.2012.

(54) УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ И СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПОДСВЕТКОЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к средствам отображения. Технический результат заключается в увеличении диапазона регулировки яркости. Секция управления выполняет контроль, поочередно переключая период управления, в течение которого подсветка излучает свет, и период паузы, в течение которого подсветка не излучает свет, с заданным периодом. Секция управления управляет соотношением периода управления и периода паузы и контролирует величину управляющего тока подсветки в течение

периода управления. Секция управления устанавливает период паузы в качестве заданного периода и контролирует величину управляющего тока для диапазона, где значение уставки меньше, чем заданное значение, устанавливает управляющий ток на заданное значение и уменьшает длительность периода паузы меньше заданного периода для диапазона, где значение уставки превышает заданное значение. 2 н. и 7 з.п. ф-лы, 10 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2016103757, 11.07.2014**(24) Effective date for property rights:
11.07.2014Registration date:
10.08.2017

Priority:

(30) Convention priority:
11.07.2013 JP 2013-145521(45) Date of publication: **10.08.2017** Bull. № 22(85) Commencement of national phase: **11.02.2016**(86) PCT application:
JP 2014/068534 (11.07.2014)(87) PCT publication:
WO 2015/005465 (15.01.2015)

Mail address:

**197136, Sankt-Peterburg, a/ya 12, "FEDOTOV I
PARTNERY" BIS**

(72) Inventor(s):

**HAYASHI Akinori (JP),
HASHIMOTO Hideaki (JP),
MURAI Masaaki (JP),
TAKEDA Daiki (JP)**

(73) Proprietor(s):

EIZO CORPORATION (JP)(54) **DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR BACKLIGHT CONTROL**

(57) Abstract:

FIELD: physics.

SUBSTANCE: control section controls alternately switching the control period, during which the backlight emits light, and the pause period, during which the backlight does not emit light, with a predetermined period. The control section controls the ratio of the control period and the pause period and controls the amount of the backlight control current during the control period. The control section sets the pause period as a predetermined period and controls the control

current for the range, where the set point value is less than the set value, sets the control current to the predetermined value, and reduces the pause period duration less than the predetermined period for the range, where the set point exceeds the predetermined value.

EFFECT: increasing the brightness adjustment range.

9 cl, 10 dwg

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

1. ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0001] Настоящее изобретение относится к устройству отображения, включающему панель дисплея и подсветку, а также к способу управления подсветкой.

2. МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ ЭКСПЕРТИЗЕ ЗАЯВКИ

[0002] Прозрачные устройства отображения, например, ЖКД (жидкокристаллический дисплей) или МЭМС (микроскопические электромеханические системы), включают панель дисплея, подсветку, расположенную за панелью дисплея, и тому подобное, и работают по так называемому методу регулировки яркости ШИМ, что позволяет регулировать освещенность (яркость) панели дисплея. Метод регулировки яркости ШИМ включает регулировку тока подсветки при помощи изменения длительности импульса (скважность) импульсного сигнала.

[0003] В последнее время принцип управления яркостью ШИМ используется для реализации контроля мерцающей подсветки, которая улучшает восприятие движущегося изображения на панели дисплея. Такой контроль подсветки включает управление, в результате которого подсветка мигает синхронно с полевым синхроимпульсом в конце поля видеосигнала на панели дисплея так, что во время мигания подсветки видеосигнал не виден, так что видеоизображения отображаются, накладываясь друг на друга, как показано, например, в патентном документе 1.

[0004] Патентный документ 1: Японская опубликованная патентная заявка №Н5-303078

[0005] Однако при реализации мерцающего контроля подсветки максимальная яркость жидкокристаллической панели уменьшается вследствие времени, необходимого на мерцание, и поэтому появляется проблема сужения диапазона регулировки яркости жидкокристаллической панели.

[0006] В свете описанной выше ситуации, целью настоящего изобретения является создание устройства отображения и способа управления подсветкой, которые улучшают визуальное восприятие движущегося изображения и увеличивают диапазон регулировки яркости.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0007] В соответствии с первым аспектом настоящего изобретения предлагается устройство отображения, состоящее из панели дисплея; секции перезаписи, которая перезаписывает изображение на экране панели дисплея через заданный период; подсветки, используемой панелью для регулировки освещенности экрана в соответствии с произвольным значением уставки; и секции управления, которая контролирует ток подсветки во время периода управления, в течение которого работает подсветка, и длительности времени контроля управляющего тока, в повторяющемся режиме при синхронизации с заданным периодом, который также представляет собой период, в течение которого чередуются время управления и период паузы, в течение которого управление не работает. Секция перезаписи записывает кадр того же изображения в течение заданного периода, секция управления вызывает включение времени управления в период, в течение которого разные изображения не смешаны в один кадр, и секция управления вызывает включение времени, в течение которого разные изображения смешиваются в один кадр, во время паузы; секция управления задает время паузы для диапазона, в котором значение уставки меньше заданного значения, и устанавливает, время паузы на значение, меньшее, чем заданный период времени для диапазона, в котором значение уставки выше заданного значения; и секция управления увеличивает или уменьшает интегрированное значение управляющего тока в соответствии со

значением уставки.

[0008] В соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения в устройстве отображения, соответствующем первому аспекту, секция управления стабилизирует ток управления в диапазоне, в котором значение уставки превышает заданное значение.

5 [0009] В соответствии с третьим аспектом настоящего изобретения в устройстве отображения, соответствующем второму аспекту, заданное значение устанавливается в соответствии с заданным периодом и верхним предельным значением тока управления подсветкой.

10 [0010] В соответствии с четвертым аспектом настоящего изобретения представлен способ управления подсветкой, реализуемый устройством отображения, которое включает панель дисплея, на которой изображение, отображаемое на экране панели, перезаписывается через заданное время, а подсветка используется для регулировки яркости экрана в соответствии с произвольным значением настройки. Способ состоит из контроля величины тока управления подсветки в течение времени управления, в
15 течение которого работает подсветка, и длительность периода контроля управляющего тока, повторяющуюся синхронно с заданным периодом, который также представляет собой период, с которым происходит чередование периода управления и периода паузы, в течение которого управление прекращается. Панель дисплея дважды записывает кадр одного и того же изображения в течение заданного периода; контроль включает период
20 времени управления в период, в течение которого разные изображения не смешиваются в один кадр, и включает период, в течение которого разные изображения смешиваются в один кадр, во время паузы; контроль включает настройку времени паузы в качестве заданного периода времени для диапазона, в котором значение уставки меньше, чем заданное значение, и настройку времени паузы, меньшую по длительности, чем заданный
25 период времени, для диапазона, в котором значение уставки превышает заданное значение, и контроль включает увеличение или уменьшение интегрированного значения управляющего тока в соответствии со значением уставки.

[0011] В первом и четвертом аспектах секция управления управляет длительностью периода управления управляющего тока, который вызывает чередование периода
30 управления, в котором подсветка управляется, и периода паузы, в течение которого управление не работает, при синхронизации с периодом перезаписи панели дисплея. Период управляющего тока синхронизирован с периодом перезаписи панели дисплея. Ток управления представляет собой импульсный сигнал, обрабатываемый ШИМ, например, период управления соответствует длительности импульса импульсного
35 сигнала, а период паузы представляет собой время между соседними импульсами. Другими словами, подсветка загорается в течение периода управления, и подсветка не горит в течение паузы. Длительность периода управления представляет собой длительность импульсного сигнала, а сокращение или увеличение времени управления эквивалентно уменьшению или увеличению скважности ШИМ. При увеличении
40 длительности действия управляющего тока, например, путем увеличения скважности управляющего сигнала, увеличивается уровень излучения подсветки, и яркость панели дисплея возрастает.

[0012] Секция управления контролирует величину управляющего тока подсветки в течение периода управления. Например, когда управляющий ток имеет заданную
45 скважность, то увеличивая значение тока во время периода управления, можно увеличить объем излучаемого подсветкой света и повысить яркость панели дисплея. Кроме того, уменьшая значение тока во время периода управления, можно уменьшить объем излучаемого подсветкой света и снизить яркость панели дисплея.

[0013] В диапазоне, где значение уставки ниже заданной величины, секция управления присваивает периоду паузы функцию заданного периода и увеличивает или уменьшает интегрированное значение управляющего тока до значения уставки. Например, установка периода паузы на заданное значение относится к установке скважности импульсов управляющего тока на нужное значение. Устанавливая скважность импульсов управляющего тока на нужное значение, даже если на экране отображается движущееся изображение, видимость изображения можно улучшить, и появление мигания изображения и подобных эффектов снизится. Значение уставки представляет собой уставку яркости, и увеличивая и уменьшая интегральное значение управляющего тока в зависимости от уровня яркости, можно регулировать (контролировать) освещенность панели дисплея.

[0014] С другой стороны, в диапазоне, где значение уставки выше заданного значения, секция управления сокращает длительность периода паузы до значения ниже заданного. При сокращении периода паузы до значения ниже заданного, период времени, в течение которого протекает управляющий ток, увеличивается, не вызывая рост управляющего тока, и поэтому становится возможным увеличить объем излучаемого света, увеличивая освещенность панели дисплея. Таким образом, становится возможным дальнейший рост яркости панели в диапазоне, где значение уставки превышает заданное значение, и можно расширить диапазон регулировки яркости панели дисплея.

[0015] По второму аспекту секция управления задает стабильный управляющий ток в диапазоне, где значение уставки превышает заданное значение. Другими словами, длительность периода управляющего сигнала уменьшается или увеличивается в диапазоне, где значение уставки превышает заданное значение, и поэтому становится возможным поддерживать управляющий ток постоянным, без его роста. Поэтому, даже если невозможно увеличить управляющий ток, все равно имеется возможность дальнейшего роста яркости панели дисплея в диапазоне, где значение уставки превышает заданное значение, и можно расширить диапазон регулировки яркости панели дисплея.

[0016] По третьему аспекту, заданное значение устанавливается в соответствии с заданным периодом и верхним предельным значением управляющего тока подсветки. Поэтому в диапазоне, где управляющий ток меньше, чем верхнее предельное значение (диапазон, где яркость меньше заданного значения), становится возможным установить период управляющего тока, улучшив восприятие движущегося изображения, ограничить мерцание и подобные эффекты, и обеспечить регулировку яркости, увеличивая или уменьшая управляющий ток. Кроме того, в диапазоне, где управляющий ток достиг верхнего предельного значения (диапазон, где уровень освещенности превышает заданное значение), устанавливая управляющий ток на верхнее предельное значение и уменьшая длительность периода паузы управляющего тока (или увеличивая длительность периода управляющего тока), можно улучшить восприятие движущегося изображения и расширить диапазон регулировки яркости, так чтобы он включал более высокую яркость.

[0017] При таком варианте осуществления изобретения можно улучшить восприятие движущегося изображения и расширить диапазон регулировки яркости.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0018] Фиг. 1 представляет собой блок-схему, на которой показана структура устройства отображения в соответствии с осуществлением настоящего изобретения.

Фиг.2 представляет собой иллюстративный чертеж, на котором показан пример перезаписи кадра устройства отображения в соответствии с настоящим осуществлением изобретения.

Фиг. 3А и 3В представляют собой временные графики примера периода управления, выполняемого устройством отображения, в соответствии с настоящим примером осуществления изобретения.

Фиг. 4А-4С представляют собой временные графики, демонстрирующие пример контроля управляющего тока, выполняемого устройством отображения, в соответствии с настоящим примером осуществления изобретения.

Фиг. 5 представляет собой иллюстративный чертеж, на котором показан первый пример метода управления подсветкой, реализуемый устройством отображения, в соответствии с настоящим примером осуществления изобретения.

Фиг. 6 представляет собой иллюстративный чертеж, на котором показан второй пример метода управления подсветкой, реализуемый устройством отображения, в соответствии с настоящим примером осуществления изобретения.

Фиг. 7 представляет собой иллюстративный чертеж, на котором показан третий пример метода управления подсветкой, реализуемый устройством отображения, в соответствии с настоящим примером осуществления изобретения.

ОПИСАНИЕ ПРИМЕРОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0019] Ниже приведены чертежи с описанием реализации устройства отображения и способа управления подсветкой в соответствии с настоящим изобретением. Фиг. 1 представляет собой блок-схему, на которой показана структура устройства отображения 100 в соответствии с осуществлением настоящего изобретения. Устройство отображения 100 включает панель ЖКД 10, выполняющую функцию панели дисплея, подсветку 20, расположенную с обратной стороны панели ЖКД 10, секцию установки яркости 30, секцию обработки изображения 40, секцию генерации сигнала ШИМ 50 и драйвер 60. Панель дисплея может быть не только жидкокристаллической, но может состоять и из других материалов, не пропускающих свет.

[0020] Подсветка 20 включает набор светодиодов 21, соединенных последовательно, транзистор 22, выполняющий функцию элемента, переключающего ток, протекающий через светодиоды 21 (управляющий ток) в состояния ВКЛ и ВЫКЛ, резистор смещения 23 для ограничения тока, протекающего через базу транзистора 22, до нужной величины и т.п. На примере фиг. 1 показана схема, в которой светодиоды 21 соединены последовательно, но число светодиодов 21 и их включение не ограничиваются этим примером.

[0021] Секция обработки изображения 40 считывает данные изображения, полученные с внешних устройств, или данные изображения, сохраненные, например, в устройствах записи (не показаны), и выводит каждый одиночный кадр сигнала изображения на панель ЖКД 10. В настоящем примере осуществления сигнал изображения называется видеосигналом. Период одного кадра представляет собой период перезаписи, в течение которого панель ЖКД 10 переписывает изображение одного кадра, отображаемого на экране, и представляет собой то же самое, что и полевой синхросигнал панели ЖКД 10. Временной период одного кадра, т.е. период полевого синхросигнала, например, равен 120 Гц, но он не ограничен этим значением и может быть равен 60 Гц, 240 Гц и т.п.

[0022] С панели ЖКД 10 полевой синхроимпульс поступает на секцию генерации сигнала ШИМ 50. На фиг. 1 показана схема, в которой полевой синхроимпульс выводит панель ЖКД 10, но настоящее изобретение этим не ограничивается, и в случае, где секция управления дисплеем (не показана), которая управляет дисплеем панели ЖКД 10, стоит отдельно от панели ЖКД 10, эта секция управления дисплеем может выводить полевой синхроимпульс.

[0023] Фиг. 2 представляет собой иллюстративный чертеж, на котором показан пример перезаписи кадра устройства отображения 100 в соответствии с настоящим осуществлением изобретения. В верхней части фиг. 2 показано состояние перезаписи кадра (изображение одного кадра), а в нижней части показана временная диаграмма полевого синхроимпульса. Как показано на фиг. 2, полевой синхроимпульс выводится периодически с заданным периодом перезаписи T . В настоящем примере осуществления период перезаписи T равен 120 Гц, а временной период одного кадра равен приблизительно 8.3 мс. Период перезаписи T не ограничен 120 Гц и может быть равен 60 Гц, 240 Гц и т.п.

[0024] В течение периода перезаписи T панель ЖКД 10 записывает кадр этого же изображения два раза. Например, для удобства, на фиг. 2 показаны кадры 1-6 во временной последовательности, а кадр 1 соответствует изображению А. Панель ЖКД 10 записывает это же изображение В в кадр 2 и кадр 3.

[0025] В кадре 2 изображение А, записанное в кадре 1, остается, и поэтому, изображение А постепенно перезаписывается и становится изображением В. К концу кадра 2 изображение В записано. В кадре 3 изображение В записывается снова, и поэтому отображается только изображение В. Фактически здесь выполняется процесс перезаписи изображения В на изображение В.

[0026] Существует незначительное различие по времени (сдвиг по времени) ΔT между точкой времени, когда заканчивается запись изображения В в кадре 3, и точкой времени, когда выводится следующий полевой синхросигнал. Эта разница во времени ΔT , вызванная внутренней обработкой, равна, например, приблизительно 1 мс. Период T полевого синхросигнала равен 120 Гц, а время между полевыми синхросигналами равно приблизительно 8.3 мс. На панели ЖКД 10 запись выполняется на 240 Гц, что в два раза больше периода T .

[0027] Аналогичным образом, в кадре 4 изображение В, записанное в кадре 3, остается, и поэтому, изображение В постепенно перезаписывается и становится изображением С. К концу кадра 4 изображение С записано. В кадре 5 изображение записывается снова, и поэтому отображается только изображение С. Фактически здесь выполняется процесс перезаписи изображения С на изображение С.

[0028] В кадре 6 изображение С, записанное в кадре 5, остается, и поэтому изображение С постепенно перезаписывается и становится изображением D. Далее процесс повторяется аналогичным образом.

[0029] Секция настройки яркости 30 регулирует яркость панели ЖКД 10 и может настраивать уровень освещенности экрана панели ЖКД 10, получая значение диапазона регулировки яркости, например, от 0% до 100%. Секция настройки яркости 30 может быть выполнена в виде ручки, как для регулировки громкости (не показано) устройства отображения 100, или может представлять собой окно настройки, отображаемое на экране дисплея устройства отображения 100. Устройство отображения 100 может выполнять настройку автоматически, без участия пользователя. Вместо этого настройка может выполняться с информационного устройства, например, компьютера, находящегося вне устройства отображения 100, через интерфейс связи типа USB. Секция настройки яркости 30 выводит сигнал регулировки яркости на секцию генерации сигнала ШИМ 50 как заданное значение уставки.

[0030] Секция генерации сигнала ШИМ 50 выполняет функцию секции управления и управляет длительностью периода управления управляющего тока, переключаясь между периодом управления, в течение которого происходит управление подсветкой 20, и периодом паузы, в течение которого управление не работает, при синхронизации

с периодом перезаписи Т панели ЖКД 10. В примере на фиг. 1 сигнал PWM1 соответствует управляющему току. Секция генерации сигнала ШИМ 50 выводит сигнал PWM1 на драйвер 60.

[0031] Период сигнала PWM1 синхронизирован с периодом перезаписи Т панели ЖКД 10. В настоящем примере осуществления период сигнала PWM1 равен 120 Гц. Сигнал PWM1 представляет собой импульсный сигнал, выполняющий функцию управления ШИМ, где период управления (время ВКЛЮЧЕНИЯ) соответствует длительности импульса, а период паузы (время ВЫКЛЮЧЕНИЯ) представляет собой временной период между соседними импульсными сигналами. Другими словами, подсветка 20 горит в течение действия периода управления, и подсветка 20 не горит в течение действия периода паузы. Длительность периода управления представляет собой длительность импульса сигнала PWM1, и уменьшение или увеличение длительности периода управления эквивалентно увеличению или уменьшению скважности сигнала ШИМ. При увеличении длительности периода управления (уменьшении длительности периода паузы) сигнала PWM1, например, посредством увеличения скважности сигнала PWM1, объем света, излучаемого подсветкой 20, возрастает, и яркость панели ЖКД 10 увеличивается.

[0032] Секция генерации сигнала ШИМ 50 выполняет функцию секции управления и управляет управляющим током подсветки 20 в течение периода управления (временной период ВКЛЮЧЕНО). Например, если сигнал PWM1 имеет заданную скважность, то увеличивая управляющий ток в течение действия периода управления, можно увеличить объем излучения подсветки 20, и яркость панели ЖКД 10 повысится. Кроме того, уменьшая управляющий ток в течение действия периода управления, можно уменьшить объем излучения подсветки 20, и яркость панели ЖКД 10 снизится.

[0033] Конкретнее, секция генерации сигнала ШИМ 50 выводит на драйвер 60 сигнал PWM0 для увеличения или уменьшения управляющего тока. Сигнал PWM0 представляет собой импульсный сигнал, выполняющий функцию управления ШИМ с периодом, например, приблизительно 18 кГц, у которого скважность r_f сигнала PWM0 увеличивается, при возрастании управляющего тока подсветки 20 возрастает, и скважность r_f сигнала PWM0 уменьшается при снижении управляющего тока подсветки 20.

[0034] Драйвер 60 выполняет так называемую функцию преобразования сигнала. Драйвер 60 выводит сигнал PWM1 с секции генерации сигнала ШИМ 50, без изменений, на базу транзистора 22 подсветки 20, усиливает его, преобразует сопротивление, или как в случае с сигналом PWM1, выводит его с секции генерации сигнала ШИМ 50, и направляет конечный сигнал на базу транзистора 22 подсветки 20. При такой схеме во время периода управления (временной период ВКЛЮЧЕНО) сигнала PWM1, транзистор 22 ВКЛЮЧЕН, ток (управляющий ток) протекает через светодиод 21, и подсветка 20 горит. С другой стороны, в течение действия периода паузы (временной период ВЫКЛЮЧЕНО) сигнала PWM1, транзистор 22 ВЫКЛЮЧЕН, и ток (управляющий ток) не протекает через светодиод 21, и поэтому подсветка 20 не горит.

[0035] Драйвер 60 включает фильтр нижних частот, секцию питания и аналогичные блоки, преобразовывает сигнал PWM0 с секции генерации сигнала ШИМ 50 в постоянное напряжение при помощи фильтра нижних частот, и управляет величиной управляющего тока подсветки 20 в соответствии с величиной постоянного напряжения с блока преобразования. Иначе говоря, при большой скважности сигнала PWM0 постоянное напряжение, полученное в результате преобразования фильтром нижних частот, имеет высокое значение, и с драйвера 60 на подсветку 20 поступает большой ток. Как описано

далее, объем излучения подсветки определяется интегрированным значением управляющего тока, и поэтому преобразование в постоянное напряжение не является абсолютно обязательным, и подсветка 20 может питаться непреобразованным сигналом ШИМ.

5 [0036] Фиг. 3А и 3В представляют собой временные графики примера периода управления, выполняемого устройством отображения 100, в соответствии с настоящим примером осуществления. Период управления представляет собой время управления подсветкой 20, осуществляемое при помощи изменения скважности сигнала PWM1. На
10 фиг. 3А показана область низкой яркости, а на фиг. 3В показана область высокой яркости. Область низкой яркости означает диапазон, в котором значение уставки яркости меньше, чем заданное значение, а область высокой яркости означает диапазон, в котором значение уставки яркости превышает заданное значение. Например, заданное значение может устанавливаться по верхнему предельному значению управляющего тока подсветки 20. В частности, область низкой яркости представляет собой область,
15 в которой управляющий сигнал подсветки 20 меньше, чем верхнее предельное значение, а область высокой яркости представляет собой область, в которой управляющий сигнал подсветки 20 превышает верхнее предельное значение.

[0037] Сигнал PWM1 синхронизирован с периодом Т полевого синхросигнала. Точка подстройки фазы для синхронизации сигнала PWM1 с полевым синхросигналом
20 представляет собой точку во времени, которая следует на интервал ΔT (приблизительно 1 мс, например) раньше полевого синхросигнала, и подстройка фазы (контроль синхронизации] реализуется посредством изменения скважности при сохранении этого интервала ΔT .

[0038] Как показано на фиг. 3А, когда период управления (длительность импульса
25 и период ВКЛ) сигнала PWM1 равен T_1 , скважность α_1 выражается формулой $\alpha_1 = T_1 / T$. Как показано на фиг. 3В, в области высокой яркости, когда период управления (длительность импульса и период ВКЛ) сигнала PWM1 равен T_2 , скважность α_2 выражается формулой $\alpha_2 = T_2 / T$ ($\alpha_2 > \alpha_1$).

[0039] Как показано на фиг. 3А и 3В, скважность сигнала PWM1 меняется, а точка
30 подстройки фазы не изменяется. Поэтому интервал времени, в течение которого изображение кадра перезаписывается дважды тем же изображением, имеет место в течение периода управления (период ВКЛ) сигнала PWM1, как показано на фиг. 2, и поэтому в одном кадре разные изображения смешаться не могут. Кроме того, разные изображения смешиваются в один кадр в течение действия периода паузы (период
35 ВЫКЛ) сигнала PWM1. Иначе говоря, каждый кадр, в котором смешиваются разные изображения, происходит во время периода паузы (период ВЫКЛ) сигнала PWM1, который представляет собой время, в течение которого подсветка 20 не горит, и поэтому состояние, в котором смешиваются изображения, не видно. Кроме того, разные
40 изображения не смешиваются вместе в течение действия периода, в котором подсветка 20 не горит, и поэтому эффекты размывания и наложения изображений можно устранить, улучшив, таким образом, восприятие движущегося изображения. В приведенном выше описании контроль синхронизации периода управления выполняется при сохранении временного интервала ΔT , но настоящее изобретение не ограничивается этим, необходимо только, чтобы период управления имел место в течение второго периода
45 перезаписи, в котором изображения не смешиваются. Например, подстройка фазы может выполняться с использованием времени начала второго периода перезаписи в качестве опорного, или в течение второго периода перезаписи фаза может смещаться произвольно или периодически.

[0040] Фиг. 4А-4С представляют собой временные графики, демонстрирующие пример контроля управляющего тока, выполняемого устройством отображения 100, в соответствии с настоящим примером осуществления. Контроль управляющего тока представляет собой контроль увеличения управляющего тока подсветки 20, выполняемого посредством изменения скважности сигнала PWM0. На фиг. 4А показан сигнал PWM1, на фиг. 4В представлен случай, когда управляющий ток относительно мал, а на фиг. 4С представлен случай, когда управляющий ток относительно велик. На фиг. 4А-4С в целях облегчения пояснений форма тока показана схематично в виде прямоугольника.

[0041] Как показано на фиг. 4В, амплитудное значение кривой тока подсветки 20 в период действия управления (период ВКЛ) сигнала PWM1 равно I1. Как показано на фиг. 4С, амплитудное значение кривой тока подсветки 20 в период действия управления (период ВКЛ) сигнала PWM1 равно I2. Изменяя амплитудное значение тока, можно контролировать величину управляющего тока.

[0042] Яркость определяется интегрированным значением тока управления, и поэтому управляющий ток можно изменять не только для того, чтобы получить постоянное амплитудное значение. Управляющий ток можно также изменять для увеличения и уменьшения амплитудных значений в течение периода управления. Величину изменения и время изменения амплитудного значения можно задавать визуальным образом и подобными методами.

[0043] Ниже описан способ управления подсветкой 20, выполняемый устройством отображения 100 в соответствии с настоящим примером осуществления. Фиг. 5 представляет собой иллюстративный чертеж, на котором показан первый пример способа управления подсветкой 20, реализуемый устройством отображения 100, в соответствии с настоящим примером осуществления. На фиг. 5 по горизонтальной оси отложено значение установки яркости, заданное для секции настройки яркости 30. На левой вертикальной оси отложено значение скважности сигнала PWM1 в процентах (%) и амплитудное значение (значение управляющего тока) волновой формы управляющего тока подсветки 20. Амплитудное значение 100% представляет собой верхний предел (допустимый диапазон) тока, обеспечивающего работу схемы. На правой вертикальной оси отложено значение яркости панели ЖКД 10.

[0044] Как показано на фиг. 5, в диапазоне, где значение установки меньше заданного значения (диапазон, где значение установки яркости изменяется от 0% до B1% в примере на фиг. 5), секция генерации сигнала ШИМ 50 устанавливает период управления (или период паузы) в качестве заданного временного периода. В частности, секция генерации сигнала ШИМ 50 задает скважность в качестве желаемого значения (значение $\alpha 1\%$ в примере на фиг. 5). Скважность визуально устанавливается на значение, оптимальное для наблюдения движущегося изображения, и изменяется в зависимости от характеристик панели и параметров схемы. В то же время секция генерации сигнала ШИМ 50 увеличивает или уменьшает управляющий ток (в примере на фиг. 5 управляющий ток равен 11%-12%) изменением амплитуды управляющего тока в соответствии со значением установки яркости (в примере на фиг. 5 больше или равно 0%, и меньше или равно B1%). Устанавливая скважность сигнала PWM1 в качестве желаемого значения, даже когда на экране отображается движущееся изображение, восприятие этого изображения можно улучшить и ограничить появление мерцания и подобных эффектов. Увеличивая или уменьшая управляющий ток в соответствии с уровнем яркости, можно регулировать (контролировать) освещенность панели ЖКД 10. Как описано выше, управляющий ток можно регулировать в соответствии с интегрированным изменением при помощи

периода паузы, независимо от амплитудных значений.

[0045] В диапазоне, где значение уставки яркости превышает заданное значение (в примере на фиг. 5 диапазон, где значение уставки яркости больше В1% и меньше или равно 100%), нельзя увеличить объем излучаемого света только при помощи управляющего тока, так как управляющий ток достигает верхнего предельного значения 100%, и поэтому секция генерации сигнала ШИМ 50 приводит к увеличению длительности периода управления, так что он превышает заданный период (или уменьшает длительность периода паузы до значения, меньшего, чем заданный период). В частности, секция генерации сигнала ШИМ 50 увеличивает скважность сигнала PWM1 выше желаемого значения ($\alpha 1\%$). При увеличении длительности периода управления до величины, большей заданного значения, временной период, в течение которого течет управляющий ток, увеличивается, не увеличивая управляющий ток, и поэтому можно увеличить объем излучаемого света подсветки 20, увеличив освещенность панели ЖКД 10. Таким образом, возможен дальнейший рост уровня освещенности панели ЖКД 10 в диапазоне, где значение уставки яркости превышает заданное значение, и возможно расширить диапазон регулировки освещенности панели ЖКД 10.

[0046] Более конкретно, в диапазоне, где значение уставки яркости превышает заданное значение (в примере на фиг. 5 диапазон, в котором значение уставки яркости больше В1%, но меньше или равно 100%), секция генерации сигнала ШИМ 50 уменьшает или увеличивает длительность периода управления в соответствии с амплитудой значения уставки яркости. В примере на фиг. 5, когда значение уставки яркости возрастает от В1% до 100%, скважность сигнала PWM1 увеличивается от $\alpha 1\%$ до $\alpha 2\%$.

[0047] В диапазоне, где значение уставки яркости больше или равно 0%, но меньше, чем В1%, при помощи установки скважности сигнала PWM1 на значение $\alpha 1\%$ и увеличения управляющего тока от 11% до 12%, уровень освещенности панели ЖКД 10 возрастает от L1 [кд/м²] до L2 [кд/м²]. Кроме того, в диапазоне, где значение уставки яркости находится в пределах от В1% до 100%, при помощи установки управляющего тока в значение 12% и изменения скважности сигнала PWM1 от $\alpha 1\%$ до $\alpha 2\%$, уровень освещенности панели ЖКД 10 возрастает от L2 [кд/м²] до L3 [кд/м²].

[0048] Таким образом, в схеме, где скважность сигнала ШИМ фиксирована, а управляющий ток растет, как показано в примере на фиг. 5, максимальная освещенность панели ЖКД 10 равна L2 [кд/м²], и больший уровень освещенности получить нельзя. Однако, поддерживая управляющий ток на уровне 100% и увеличивая скважность сигнала PWM1 в зависимости от амплитуды значения уставки яркости, как в настоящем примере осуществления, можно увеличить максимальный уровень освещенности до значения L3 [кд/м²] и расширить диапазон регулировки света в области высокой яркости. Эксперименты, проведенные изобретателем, показали, что при помощи настоящего изобретения максимальную яркость можно увеличить приблизительно на 30%.

[0049] Как видно из фиг. 5, процентное изменение освещенности можно линеаризовать в диапазоне, где значение уставки яркости выше или равно 0% и меньше или равно В1%, и в диапазоне, где значение уставки яркости превышает В1% и меньше или равно 100%. Таким образом, настраивая процентное соотношение изменения освещенности панели ЖКД 10, в случае, где управляющий ток увеличивается или уменьшается в зависимости от амплитуды яркости в диапазоне, где значение уставки яркости меньше, чем заданное значение, равное проценту изменения яркости панели ЖКД 10 в случае, где период управления возрастает или уменьшается в зависимости от амплитуды значения уставки яркости в диапазоне, где значение уставки яркости превышает заданное

значение, можно реализовать регулировку освещенности так (линейно), как в диапазоне, где значение уставки яркости превышает заданное значение, и в диапазоне, где значение уставки яркости меньше, чем заданное значение.

[0050] Секция генерации сигнала ШИМ 50 задает неизменный управляющий ток (12%) в диапазоне, где значение уставки яркости выше, чем В1%, и меньше или равно 100%. Иначе говоря, в диапазоне, где значение уставки яркости превышает заданное значение, длительность периода управления управляющего тока увеличивается или уменьшается в зависимости от амплитуды значения уставки яркости, и поэтому становится возможным поддерживать управляющий ток на постоянном уровне, без его роста. Поэтому даже в случае, где управляющий ток достиг верхнего предела схемы, возможно дальнейшее увеличение яркости панели ЖКД 10 и расширение диапазона регулировки яркости панели ЖКД 10.

[0051] Заданное значение, используемое для разделения освещенности экрана на область высокой и низкой яркости (в примере на фиг. 5 значение уставки яркости В1%), устанавливается на верхнее предельное значение управляющего тока подсветки 20. Поэтому, в диапазоне, где управляющий ток меньше, чем верхнее предельное значение (диапазон, где яркость меньше, чем заданное значение), можно устанавливать период сигнала управления, улучшать восприятие движущегося изображения, ограничивать появление мерцания и подобных эффектов, и обеспечивать регулировку освещенности, увеличивая или уменьшая управляющий ток. Кроме того, в диапазоне, где управляющий ток достиг верхнего предельного значения (диапазон, где яркость превышает заданное значение), при помощи установки управляющего тока на верхнее предельное значение и увеличения длительности периода управления управляющего сигнала становится возможным улучшить восприятие движущегося изображения и расширить диапазон регулировки яркости до высокого уровня освещенности. В настоящем примере осуществления проводится разграничение, посредством которого диапазон, где значение уставки яркости больше или равно 0% и меньше или равно В1%, является областью низкой яркости, а диапазон, где значение уставки яркости больше или равно В1% и меньше или равно 100%, является областью высокой яркости, но настоящее изобретение не ограничивается этим, и можно провести разграничение так, что диапазон, где значение уставки яркости выше или равно 0% и меньше, чем В1% является областью низкой яркости, а диапазон, где значение уставки яркости выше или равно В1% и меньше или равно 100%, является областью высокой яркости.

[0052] Фиг. 6 представляет собой иллюстративный чертеж, на котором показан второй пример способа управления подсветкой 20, реализуемый устройством отображения 100 в соответствии с настоящим примером осуществления. В примере на фиг. 5, описанном выше, в диапазоне, где значение уставки выше заданного значения (где значение уставки яркости выше В1%), задается управляющий ток, а длительность периода управления увеличивается или уменьшается в зависимости от значения уставки яркости, но настоящее изобретение не ограничивается этим. Как показано на фиг. 6, в диапазоне, где значение уставки выше заданного значения (где значение уставки яркости выше В1%), длительность периода управления можно задавать (скважность α_2 в примере на фиг. 6), а управляющий ток увеличивать или уменьшать (управляющий ток от 13% до 12% в примере на фиг. 6) в зависимости от значения уставки яркости. В этом случае, как показано на фиг. 5, яркость возрастает от L1 до L2 в диапазоне, где значение уставки яркости выше или равно 0% и меньше или равно В1%, и яркость возрастает от L2 до L3 в диапазоне, где значение уставки яркости выше В1% и меньше или равно 100%. Настоящее изобретение не ограничивается описанным выше, и способ управления

может использоваться для диапазона, где значение установки яркости выше или равно 0% и меньше или равно B1%, и диапазона, где значение установки яркости выше или равно B1% и меньше или равно 100%.

[0053] Фиг. 7 представляет собой иллюстративный чертеж, на котором показан третий пример способа управления подсветкой 20, реализуемый устройством отображения 100, в соответствии с настоящим примером осуществления. В примере на фиг. 7, вместо установки управляющего тока или периода управления, изменяются и управляющий ток, и период управления, что необходимо для получения нужной яркости. Третий пример, показанный на фиг. 7, особенно полезен как способ управления, который учитывает температурные характеристики светодиода 21. Известно, что в светодиоде 21 номинальный ток снижается в ответ на увеличение температуры окружающей среды. Когда длительность периода управления области высокой яркости увеличивается, уровень тепла, выделяемого светодиодом 21, возрастает, что может вызвать рост температуры окружающей среды. Поэтому, как показано на фиг. 7, управление может осуществляться при уменьшении тока, в приближении к току I4, который соответствует предполагаемому росту температуры и увеличению длительности периода управления до $\alpha 3$ ($>\alpha 2$) так, чтобы яркость возрастала линейно.

[0054] В описанном выше примере осуществления, в области низкой яркости, где значение установки яркости находится в пределах от 0% до B1%, скважность сигнала PWM1 устанавливается на значение $\alpha 1\%$, но не ограничивается значением $\alpha 1\%$. Кроме того, в области высокой яркости, где значение установки яркости находится в пределах от B1% до 100%, скважность сигнала PWM1 устанавливается на значения от $\alpha 1\%$ до $\alpha 2\%$, но не ограничивается ими. Например, в области низкой яркости, где значение установки яркости находится в пределах от 0% до B1%, скважность можно устанавливать от $\alpha 1\%$ до $\alpha 2\%$, а в области высокой яркости, где значение установки яркости находится в пределах от B1% до 100%, скважность может устанавливаться на значения от $\alpha 2\%$ до 50%. Когда значение скважности меньше $\alpha 1\%$, становятся заметными мерцание и подобные эффекты. Кроме того, когда значение скважности больше 50%, подсветка 20 горит в течение части кадра, в котором смешиваются изображения, и это ухудшает восприятие движущегося изображения.

[0055] В описанных выше примерах осуществления заданное значение яркости для разграничения области низкой и высокой яркости устанавливается равным B1%, но это заданное значение не ограничивается B1%. Можно установить значение яркости так, что управляющий ток будет равен верхнему предельному значению, взятому в качестве заданного, когда яркость возрастает от 0%, в соответствии с характеристиками секции питания драйвера 60, прямым номинальным током светодиодов, образующих подсветку 20, и т.п.

Список позиционных обозначений

[0056] 10: панель ЖКД, 20: подсветка, 30: секция настройки яркости, 40: секция обработки изображения, 50: секция генерации сигнала ШИМ, 60: драйвер

(57) Формула изобретения

1. Устройство отображения, включающее:

панель дисплея;

секцию перезаписи, которая переписывает изображение, отображаемое на экране дисплея в течение заданного времени;

подсветку панели дисплея для регулировки освещенности экрана в соответствии с произвольным значением установки; и

секцию управления, которая контролирует ток управления подсветки во время управления, в течение которого происходит управление подсветкой, и длительность периода управления управляющего тока, многократно и синхронно с заданным периодом, который также представляет собой период, с которым чередуется время
 5 управления и время паузы, в течение которого управление прекращается, где секция перезаписи дважды записывает кадр одного и того же изображения в течение заданного периода,

секция управления вызывает включение времени управления в период, в течение которого разные изображения не смешиваются в один кадр, и секция управления
 10 вызывает включение времени, в течение которого разные изображения смешиваются в один кадр, во время паузы,

система управления задает время паузы для диапазона, в котором значение уставки меньше, чем заданное значение, и устанавливает время паузы на значение, меньшее, чем заданный период времени для диапазона, в котором значение уставки выше
 15 заданного значения, и секция управления увеличивает или уменьшает интегрированное значение управляющего тока в соответствии со значением уставки.

2. Устройство отображения по п. 1, где

секция управления стабилизирует ток управления в диапазоне, в котором значение
 20 уставки превышает заданное значение.

3. Устройство отображения по п. 1 или 2, где

заданное значение устанавливается в соответствии с заданным периодом времени и
 25 верхним предельным значением управляющего тока подсветки.

4. Устройство отображения по п. 1 или 2, где

заданный период представляет собой период полевого синхроимпульса панели
 30 дисплея, и

секция управления в точке подстройки фазы для синхронизации сигнала ШИМ, соответствующего управляющему току с полевым синхроимпульсом, который представляет собой время, наступающее раньше полевого синхроимпульса на заданную
 35 разность времени, управляет величиной управляющего тока и длительностью времени управления, повторяющегося синхронно с заданным периодом, с которым происходит чередование периода времени управления и времени паузы.

5. Устройство отображения по п. 1 или 2, где

заданный период представляет собой период полевого синхроимпульса панели
 40 дисплея, и

секция управления в точке подстройки фазы, которая служит для синхронизации сигнала ШИМ, соответствующего управляющему току с полевым синхроимпульсом, и использует время начала второй перезаписи кадра того же изображения, взятого в качестве опорного, управляет величиной тока управления и длительностью времени
 45 управления.

6. Устройство отображения по п. 1, где

заданное значение устанавливается в соответствии с заданным периодом времени и
 50 верхним предельным значением управляющего тока подсветки, и

секция управления для диапазона, в котором значение уставки превышает заданное значение, понижает ток управления с верхнего предельного значения тока управления
 55 до значения тока управления, сопоставимого с предполагаемым ростом температуры, уменьшает длительность периода времени паузы, линейно увеличивая степень освещенности экрана.

7. Устройство отображения по п. 1 или 2, где

заданное значение устанавливается в соответствии с заданным периодом времени и верхним предельным значением управляющего тока подсветки, и

секция управления для диапазона, в котором значение уставки меньше, чем заданное значение, устанавливает время паузы в соответствии с заданным периодом, и постепенно увеличивает ток управления, а в диапазоне, в котором значение уставки превышает заданное значение, устанавливает управляющий ток на верхнее предельное значение и постепенно уменьшает длительность паузы до значения, меньшего заданного периода времени, так что степень освещенности экрана линейно увеличивается.

8. Устройство отображения по п. 1, где

заданное значение устанавливается в соответствии с заданным периодом времени и верхним предельным значением управляющего тока, подаваемого на подсветку, и

секция управления для диапазона, в котором значение уставки меньше заданного значения, устанавливает время паузы в соответствии с заданным периодом и постепенно увеличивает ток управления, а в диапазоне, в котором значение уставки превышает заданное значение, устанавливает время паузы на меньшее значение, чем время паузы в пределах диапазона, в котором значение уставки меньше, чем заданное значение, и постепенно увеличивает управляющий ток от значения управляющего тока, меньшего, чем верхнее предельное значение управляющего тока, до верхнего предельного значения управляющего тока, так что степень освещенности экрана изменяется линейно.

9. Способ управления подсветкой, реализуемый устройством отображения, включающим панель дисплея, на которой изображение отображается на экране панели дисплея, перезаписывается через заданный период времени, а подсветка, используемая панелью дисплея, регулирует освещенность экрана в соответствии с произвольным значением уставки, где способ включает:

контроль величины управляющего тока подсветки во время периода управления, в течение которого работает подсветка, и длительности периода контроля управляющего тока многократно и синхронно с заданным периодом, который также представляет собой период, с которым происходит чередование периода управления и периода паузы, в течение которого управление прекращается, где

панель дисплея дважды записывает кадр того же изображения в течение заданного периода,

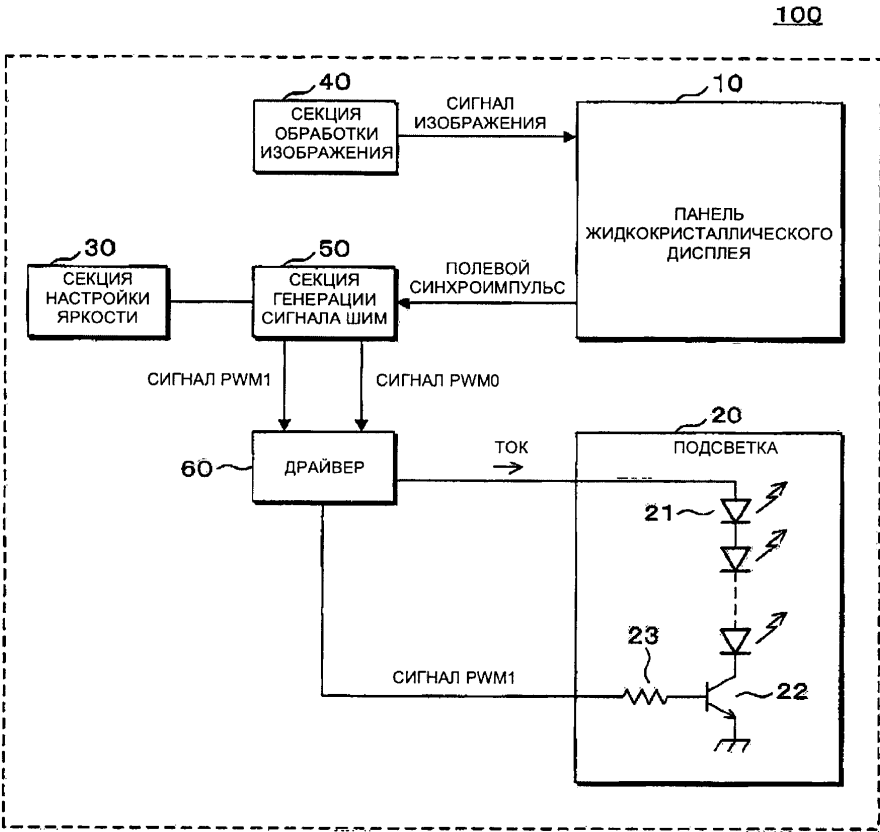
контроль включает период времени управления в период, в течение которого разные изображения не смешиваются в один кадр, и включает период, в течение которого разные изображения смешиваются в один кадр, во время паузы,

контроль включает установку времени паузы в качестве заданного периода времени для диапазона, в котором значение уставки меньше, чем заданное значение, и настройку времени паузы, меньшего по длительности, чем заданный период времени, для диапазона, в котором значение уставки превышает заданное значение, и

контроль включает увеличение или уменьшение интегрированного значения управляющего тока в соответствии со значением уставки.



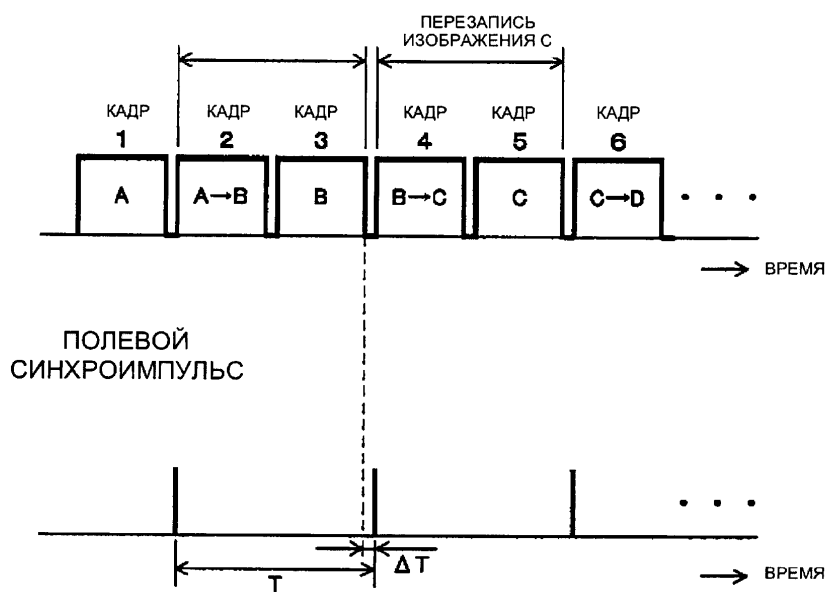
Устройство отображения и способ управления подсветкой



Фиг. 1

Устройство отображения и способ управления подсветкой

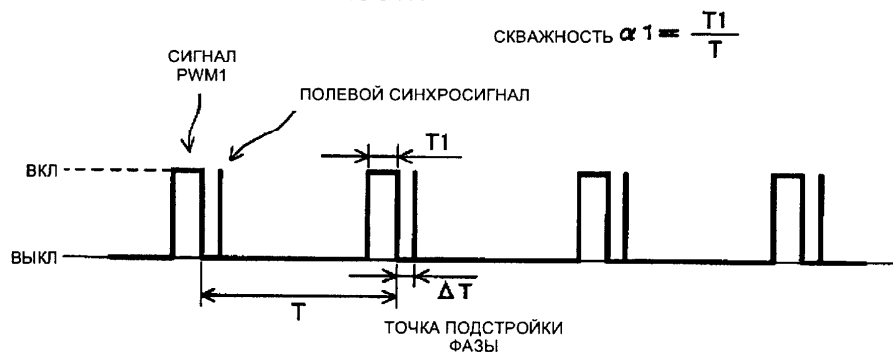
ПЕРЕЗАПИСЬ КАДРА



Фиг. 2

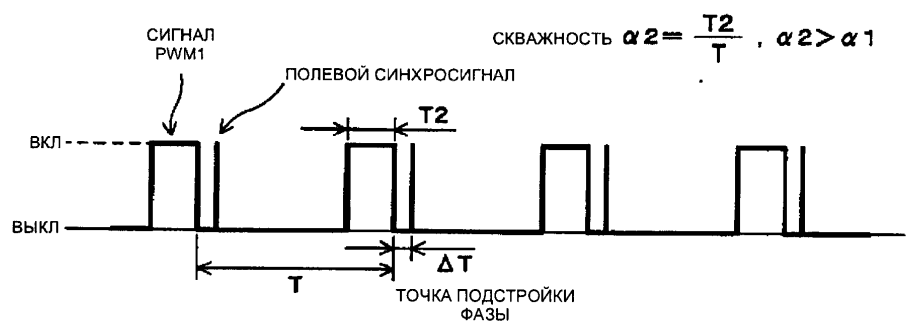
Устройство отображения и способ управления подсветкой

ОБЛАСТЬ НИЗКОЙ ЯРКОСТИ



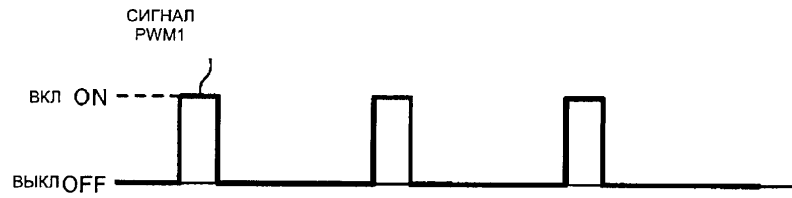
Фиг. 3А

ОБЛАСТЬ ВЫСОКОЙ ЯРКОСТИ

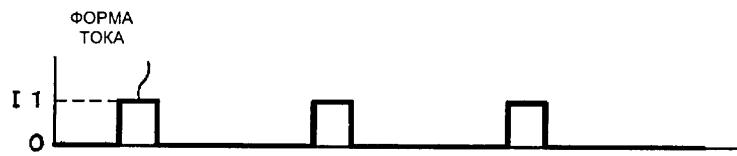


Фиг. 3В

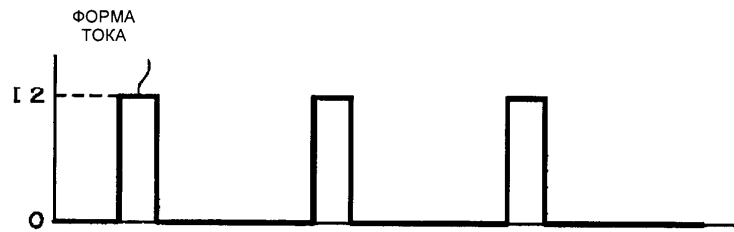
Устройство отображения и способ управления подсветкой



Фиг. 4А

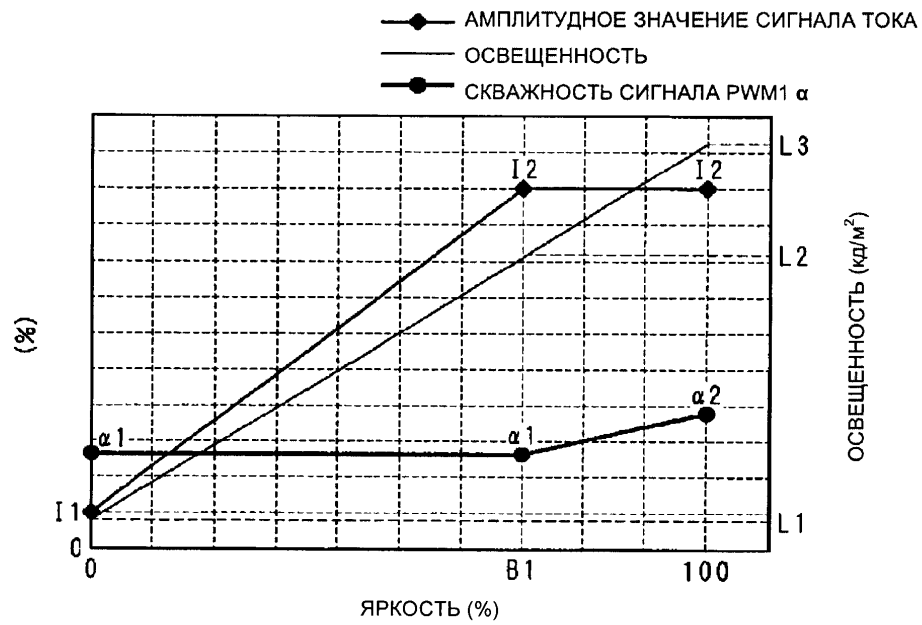


Фиг. 4В



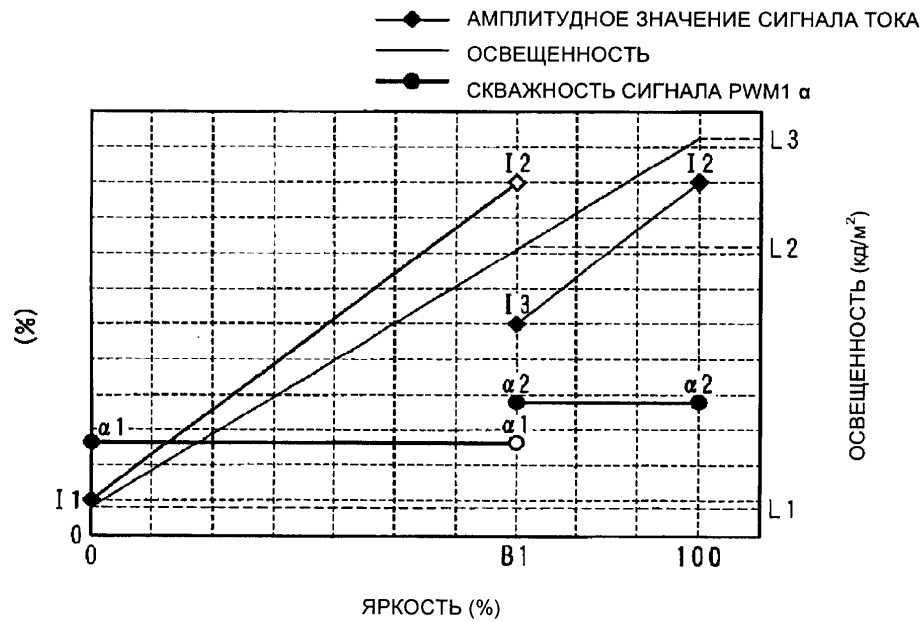
Фиг. 4С

Устройство отображения и способ управления подсветкой



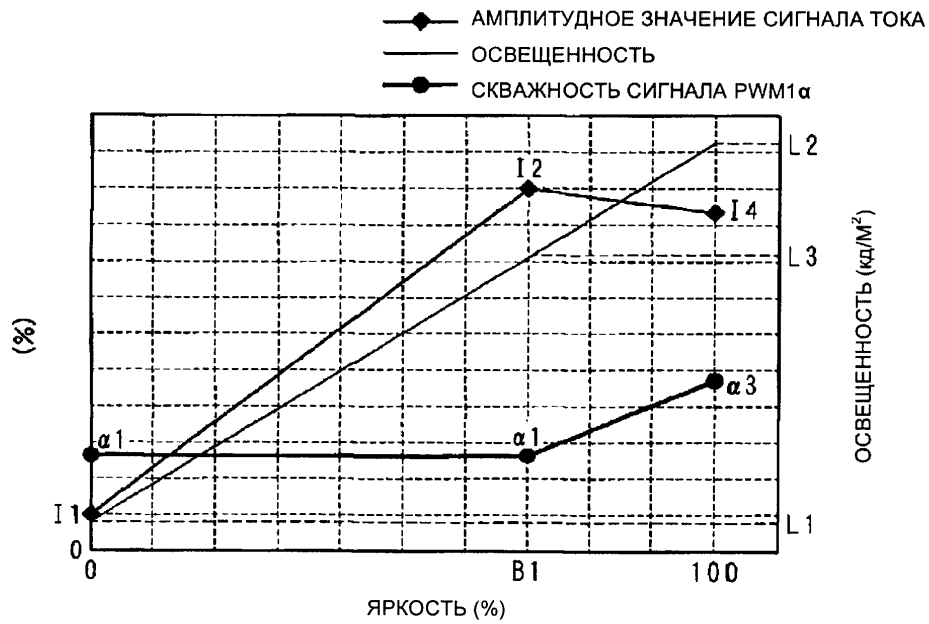
Фиг. 5

Устройство отображения и способ управления подсветкой



Фиг. 6

Устройство отображения и способ управления подсветкой



Фиг. 7