

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **047503**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2024.07.29

(51) Int. Cl. **G09G 3/20 (2006.01)**
G09G 3/26 (2006.01)

(21) Номер заявки
202292025

(22) Дата подачи заявки
2021.11.02

(54) **СПОСОБ КОРРЕКЦИИ МЕРЦАНИЯ ДИСПЛЕЙНОГО УСТРОЙСТВА
С ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ ЧАСТОТЫ И ДИСПЛЕЙНОЕ УСТРОЙСТВО С
ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ ЧАСТОТЫ**

(31) **202111088401.3**

(56) **CN-A-111640402**

(32) **2021.09.16**

CN-A-111312149

(33) **CN**

CN-A-107358933

(43) **2024.05.07**

CN-A-111640390

(86) **PCT/CN2021/128103**

CN-A-112542124

(87) **WO 2023/040014 2023.03.23**

KR-A-20160084035

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ТСЛ ЧАЙНА СТАР
ОПТОЭЛЕКТРОНИКС
ТЕХНОЛОДЖИ КО., ЛТД. (CN)**

(72) Изобретатель:
Лю Джинфэн, Фань Юэ (CN)

(74) Представитель:
Зуйков С.А. (RU)

(57) В настоящем изобретении предложены способ коррекции мерцания дисплейного устройства с преобразованием частоты и дисплейное устройство с преобразованием частоты, выполненные с возможностью отслеживания и подсчета посредством контроллера времени числа кадров или суммарной временной длительности непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой и сравнения числа кадров или их суммарной временной длительности с заранее заданным пороговым значением определения постоянной частоты, при этом, если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданного порогового значения определения постоянной частоты, просматриваемая таблица подстройки баланса белого, соответствующая каждому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой, является одной и той же таблицей подстройки баланса белого. Таким образом, изобретение по настоящему изобретению позволяет предотвратить проблемы мерцания изображения и достичь цели, состоящей в уменьшении мерцания изображения дисплейного устройства с преобразованием частоты и повышении качества воспроизведения.

047503
B1

047503
B1

Область техники

Настоящая заявка относится к дисплейным панелям и, в частности, к способу коррекции мерцания дисплейного устройства с преобразованием частоты и дисплейному устройству с преобразованием частоты.

Уровень техники

Известное жидкокристаллическое устройство на тонкопленочных транзисторах (ЖК-устройство на ТПТ (англ. thin film transistor liquid crystal device (TFT-LCD)), например дисплейное устройство для игр или дисплейное устройство промышленного назначения, обычно представляет собой дисплейное устройство с преобразованием частоты и содержит функциональное средство преобразования частоты, например, функциональное средство по технологии "Freesync", разработанной компанией "Эдвансд Майкро Девайсез, Инк." (англ. Advanced Micro Devices (AMD), Inc), а именно - микросхему обработки графики, осуществляющую выдачу видеоданных с разной кадровой частотой в зависимости от содержимого изображения, которое дисплейное устройство с преобразованием частоты должно воспроизвести.

Для предотвращения проблемы искажения яркости из-за применения функционального средства "Freesync", в вышеуказанном дисплейном устройстве с преобразованием частоты на фиг. 1 применяют множество таблиц подстройки баланса белого (WT, англ. white tracking (WT)). Контроллер времени (TCON, англ. time controller) дисплейного устройства с преобразованием частоты содержит в памяти множество таблиц подстройки баланса белого, соответствующих множеству диапазонов кадровых частот. Например, дисплейное устройство с преобразованием частоты содержит четыре таблицы WT1, WT2, WT3, WT4 подстройки баланса белого, соответствующие четырем диапазонам кадровых частот 48-72 Гц, 72-108 Гц, 108-126 Гц, 126-144 Гц. Когда дисплейное устройство с преобразованием частоты работает в режиме преобразования частоты, контроллер времени непрерывно отслеживает кадровую частоту видеоданных, в зависимости от которой выбирают одну из таблиц подстройки баланса белого в качестве соответствующей кадровой частоте таблицы подстройки баланса белого.

В примере на фиг. 2, когда микросхема обработки графики работает в режиме постоянной частоты, контроллер времени дисплейного устройства с преобразованием частоты продолжает использовать тот же метод отслеживания, что и в режиме преобразования частоты, непрерывно отслеживает кадровую частоту видеоданных и выбирает соответствующую таблицу подстройки баланса белого. Если в такой ситуации будет установлено, что кадровая частота выдаваемых микросхемой обработки графики видеоданных является граничной между соседними диапазонами кадровых частот, например - составляет 72 Гц, то непрерывная замена контроллером времени соответствующей таблицы подстройки баланса белого приведет к скачкообразным переходам от одной из таблиц WT1 и WT2 подстройки баланса белого к другой. Когда воспроизводимые дисплейным устройством с преобразованием частоты изображения имеют граничную частоту, применяемой таблицей подстройки баланса белого будет попеременно становиться одна из двух таблиц подстройки баланса белого, что приводит к скачкообразному изменению яркости изображения и, как следствие, к возникновению проблемы мерцания изображений.

Сущность изобретения

Техническая проблема

Согласно настоящему изобретению предложен способ коррекции мерцания дисплейного устройства с преобразованием частоты и дисплейное устройство с преобразованием частоты для устранения проблемы мерцания изображений в известном дисплейном устройстве с преобразованием частоты в случае установления того, что кадровая частота изображения представляет собой граничную частоту.

Решение технической проблемы

Согласно одному из аспектов в варианте осуществления настоящего изобретения предложен способ коррекции мерцания дисплейного устройства с преобразованием частоты, при этом способ включает

этап отслеживания кадровой частоты, на котором определяют соответствующую кадровую частоту для каждого кадра изображения по множеству данных кадров изображения в памяти контроллера времени и назначают одну из множества таблиц подстройки баланса белого, соответствующих разным диапазонам кадровых частот в контроллере времени, в качестве соответствующей таблицы подстройки баланса белого в зависимости от соответствующей кадровой частоты;

этап определения постоянной частоты, на котором подсчитывают число кадров или суммарную временную длительность непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой и сравнивают число кадров или их суммарную временную длительность с заранее заданным пороговым значением определения постоянной частоты,

при этом если число кадров или их суммарная временная длительность меньше заранее заданного порогового значения определения постоянной частоты, то определяют, что непрерывно следующие кадры изображения находятся в режиме преобразования частоты,

при этом если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданного порогового значения определения постоянной частоты, то определяют, что непрерывно следующие кадры изображения находятся в режиме постоянной частоты, при этом просматриваемой таблицей подстройки баланса белого, соответствующей каждому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой, является таблица подстройки баланса белого, соответствующая пер-

вому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой; и

этап обработки данных, на котором посредством контроллера времени осуществляют процесс подстройки баланса белого в данных в отношении данных кадра изображения согласно таблице подстройки баланса белого, соответствующей каждому кадру изображения, и осуществляют выдачу данных кадра изображения в дисплейную панель.

В некоторых вариантах осуществления по настоящему изобретению на этапе отслеживания кадровой частоты дополнительно, посредством контроллера данных, отслеживают время поступления данных каждого из кадров изображения в контроллер времени и применяют величину, обратную разности между временем поступления данных кадра изображения и временем поступления данных следующего кадра изображения, в качестве кадровой частоты, соответствующей кадру изображения.

В некоторых вариантах осуществления по настоящему изобретению контроллер времени также хранит в памяти таблицу соответствия "кадровая частота - временная длительность пустого интервала по вертикали", при этом таблица соответствия "кадровая частота - временная длительность пустого интервала по вертикали" содержит записи временных длительностей пустого интервала по вертикали в данных кадров изображения, выданных в дисплейную панель, соответствующих кадровым частотам и выданных в дисплейную панель.

В некоторых вариантах осуществления по настоящему изобретению на этапе определения постоянной частоты дополнительно подсчитывают, посредством счетчика, число кадров или суммарную временную длительность непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой,

при этом если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданного порогового значения определения постоянной частоты, счетчик обнуляют.

В некоторых вариантах осуществления по настоящему изобретению на этапе отслеживания кадровой частоты назначают одну из таблиц подстройки баланса белого, соответствующих разным диапазонам кадровых частот в памяти контроллера времени, в качестве соответствующей таблицы подстройки баланса белого в зависимости от соответствующей кадровой частоты, присваивают шифр, отражающий соответствующую таблицу подстройки баланса белого, кадру изображения и на этапе обработки данных вызывают соответствующую таблицу подстройки баланса белого для осуществления процесса подстройки баланса белого в данных в отношении данных кадра изображения согласно шифру, присвоенному каждому кадру изображения.

Согласно другому аспекту в варианте осуществления настоящего изобретения предложено дисплейное устройство с преобразованием частоты, при этом дисплейное устройство с преобразованием частоты содержит

дисплейную панель, выполненную с возможностью воспроизведения кадров изображения; и контроллер времени, связанный с дисплейной панелью и содержащий

блок памяти, выполненный с возможностью хранения в памяти множества таблиц подстройки баланса белого, соответствующих разным диапазонам кадровых частот, и множества данных кадров изображения, полученных контроллером времени;

модуль отслеживания кадровой частоты, выполненный с возможностью определения кадровой частоты, соответствующей каждому кадру изображения, по данным кадров изображения, хранящимся в блоке памяти, и назначения одной из таблиц подстройки баланса белого в качестве соответствующей таблицы подстройки баланса белого в зависимости от соответствующей кадровой частоты; и

модуль определения постоянной частоты, выполненный с возможностью подсчета числа кадров или суммарной временной длительности непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой в данных кадров изображения, хранящихся в блоке памяти, и сравнения числа кадров или их суммарной временной длительности с заранее заданным пороговым значением определения постоянной частоты,

при этом если число кадров или их суммарная временная длительность меньше заранее заданного порогового значения определения постоянной частоты, модуль определения постоянной частоты определяет, что кадры изображения, к которым относятся эти данные, находятся в режиме преобразования частоты; и

если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданного порогового значения определения постоянной частоты, модуль определения постоянной частоты определяет, что кадры изображения находятся в режиме постоянной частоты, при этом просматриваемой таблицей подстройки баланса белого, соответствующей каждому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой, является таблица подстройки баланса белого, соответствующая первому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой; и

модуль обработки данных, выполненный с возможностью осуществления процесса подстройки баланса белого в данных в отношении данных кадра изображения согласно таблице подстройки баланса белого, соответствующей каждому кадру изображения, и выдачи кадра изображения в дисплейную панель.

В некоторых вариантах осуществления по настоящему изобретению модуль отслеживания кадровой частоты выполнен с возможностью отслеживания времени поступления данных каждого из кадров

изображения в контроллер времени и применения величины, обратной разности между временем поступления данных кадра изображения и временем поступления данных следующего кадра изображения, в качестве кадровой частоты, соответствующей кадру изображения.

В некоторых вариантах осуществления по настоящему изобретению блок памяти также хранит в памяти таблицу соответствия "кадровая частота - временная длительность пустого интервала по вертикали", при этом таблица соответствия "кадровая частота - временная длительность пустого интервала по вертикали" содержит записи временных длительностей пустого интервала по вертикали в данных кадрах изображения, соответствующих кадровым частотам и выданных в дисплейную панель.

В некоторых вариантах осуществления по настоящему изобретению модуль определения постоянной частоты содержит счетчик, выполненный с возможностью подсчета числа кадров или суммарной временной длительности непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой,

при этом если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданного порогового значения определения постоянной частоты, счетчик обнуляют.

В некоторых вариантах осуществления по настоящему изобретению модуль отслеживания кадровой частоты выполнен с возможностью присвоения шифра, отражающего соответствующую таблицу подстройки баланса белого, кадру изображения в зависимости от соответствующей кадровой частоты, при этом модуль обработки данных выполнен с возможностью вызова соответствующей таблицы подстройки баланса белого для осуществления процесса подстройки баланса белого в данных в отношении данных кадра изображения согласно шифру, присвоенному каждому кадру изображения.

Преимущества

Изобретение по настоящей заявке обеспечивает, по меньшей мере, следующие преимущества:

Способ коррекции мерцания дисплейного устройства с преобразованием частоты и дисплейное устройство с преобразованием частоты, предложенные в настоящем изобретении, обеспечивают возможность отслеживания и подсчета, посредством контроллера времени, числа кадров или суммарной временной длительности непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой, а также сравнения числа кадров или их суммарной временной длительности с заранее заданным пороговым значением определения постоянной частоты. Если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданного порогового значения определения постоянной частоты, просматриваемой таблицей подстройки баланса белого, соответствующей каждому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой, является таблица подстройки баланса белого, соответствующая первому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой. Раскрытое выше техническое решение по настоящему изобретению решает техническую проблему, возникающую, когда кадровая частота изображения, воспроизводимого известным дисплейным устройством с преобразованием частоты, представляет собой граничную частоту, при этом будет происходить скачок текущей таблицы подстройки баланса белого, применяемой для изображения, и переход от одной из двух таблиц подстройки баланса белого к другой, что приводит к скачкообразному изменению яркости изображения и, как следствие, к возникновению проблемы мерцания изображений, и позволяет достичь цели, состоящей в уменьшении мерцания изображения дисплейного устройства с преобразованием частоты и повышении качества воспроизведения.

Описание чертежей

Для создания более ясного представления о технических решениях вариантов осуществления настоящего изобретения или предшествующего уровня техники далее будут кратко описаны прилагаемые фигуры, необходимые для описания вариантов осуществления или предшествующего уровня техники. Очевидно, что нижеследующие прилагаемые фигуры отражают только некоторые варианты осуществления изобретения. Средний специалист в данной области техники сможет получить другие фигуры на основе прилагаемых фигур без каких-либо творческих усилий.

Фиг. 1 - схема диапазонов кадровых частот и соответствующих таблиц подстройки баланса белого известного дисплейного устройства с преобразованием частоты.

Фиг. 2 - диаграмма зависимости яркости от изменения кадровой частоты для изображений, воспроизводимых на известном дисплейном устройстве с преобразованием частоты, при разных кадровых частотах с разными таблицами подстройки баланса белого.

Фиг. 3 - блок-схема этапов способа коррекции мерцания дисплейного устройства с преобразованием частоты по настоящей заявке.

Фиг. 4 - функциональная схема дисплейного устройства с преобразованием частоты, соответствующая способу коррекции мерцания дисплейного устройства с преобразованием частоты с фиг. 3 по настоящей заявке.

Предпочтительные варианты осуществления изобретения

Техническое решение по варианту осуществления настоящего изобретения будет ясно и полностью раскрыто ниже на примерах прилагаемых чертежей вариантов осуществления настоящего изобретения. Очевидно, что раскрытые варианты осуществления являются только некоторыми, но не всеми, возможными вариантами осуществления. Все прочие варианты осуществления, полученные специалистами в

данной области техники на основе вариантов осуществления, раскрытых в настоящей заявке, без каких-либо творческих усилий, должны считаться входящими в объем правовой охраны по настоящей заявке.

Согласно настоящему изобретению предложены способ коррекции мерцания дисплейного устройства с преобразованием частоты и дисплейное устройство с преобразованием частоты, выполненные с возможностью решения проблем мерцания изображений известного дисплейного устройства с преобразованием частоты при постоянной частоте.

Согласно одному из аспектов в варианте осуществления настоящего изобретения предложен способ коррекции мерцания дисплейного устройства с преобразованием частоты, при этом способ включает этап S1 отслеживания кадровой частоты, этап S2 определения постоянной частоты и этап S3 обработки данных.

На этапе S1 отслеживания кадровой частоты определяют соответствующую кадровую частоту для каждого кадра изображения по множеству данных кадров изображения в памяти контроллера Tcon времени и назначают одну из множества таблиц подстройки баланса белого в памяти контроллера Tcon времени, соответствующих разным диапазонам кадровых частот, в качестве соответствующей таблицы подстройки баланса белого в зависимости от соответствующей кадровой частоты.

На этапе S2 определения постоянной частоты подсчитывают число кадров или суммарную временную длительность непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой и сравнивают число кадров или их суммарную временную длительность с заранее заданным пороговым значением N определения постоянной частоты; если число кадров или их суммарная временная длительность меньше заранее заданного порогового значения N определения постоянной частоты, то определяют, что непрерывно следующие кадры изображения находятся в режиме преобразования частоты; если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданного порогового значения N определения постоянной частоты, то определяют, что непрерывно следующие кадры изображения находятся в режиме постоянной частоты, при этом просматриваемой таблицей подстройки баланса белого, соответствующей каждому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой, является таблица подстройки баланса белого, соответствующая первому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой. Заранее заданное пороговое значение N определения постоянной частоты может представлять собой число кадров или временную длительность и может быть задано исходя из того, что изготовитель выполнил достаточное количество испытаний и экспериментов в отношении дисплейной панели D.

Вышеуказанный режим преобразования частоты означает непрерывное изменение кадровой частоты, соответствующей кадрам изображения, выдаваемым дисплейным устройством с преобразованием частоты. В одном из частных вариантов осуществления дисплейное устройство с преобразованием частоты связано с устройством вывода графических данных, например с графической платой, и получает сигнал видеоданных, передаваемый устройством вывода графических данных. Скорость передачи сигнала видеоданных представляет собой число кадров в секунду (кадр/с), при этом число кадров в секунду обычно зависит от условий вычисления устройством вывода графических данных. Если вычисляемые устройством вывода графических данных данные являются сложными, число кадров в секунду падает, а если нет - то растет. Поэтому в режиме преобразования частоты дисплейное устройство с преобразованием частоты может быть заблаговременно настроено на одинаковую кадровую частоту в зависимости от числа кадров в секунду, чтобы предотвратить возникновение расщепленных кадров изображения или иных проблем аномального воспроизведения. Вышеуказанный режим постоянной частоты означает, что кадровая частота, соответствующая кадрам изображения, выдаваемым дисплейным устройством с преобразованием частоты, остается постоянной.

На этапе S3 обработки данных посредством контроллера Tcon времени осуществляют процесс подстройки баланса белого в данных в отношении данных кадра изображения согласно таблице подстройки баланса белого, соответствующей каждому кадру изображения, и осуществляют выдачу данных кадра изображения в дисплейную панель D.

В некоторых вариантах осуществления по настоящему изобретению на этапе S1 отслеживания кадровой частоты посредством контроллера Tcon времени дополнительно отслеживают время поступления данных каждого из кадров изображения в контроллер времени и применяют величину, обратную разности между временем поступления данных кадра изображения и временем поступления данных следующего кадра изображения, в качестве кадровой частоты, соответствующей кадру изображения.

В некоторых вариантах осуществления по настоящему изобретению контроллер Tcon времени также хранит в памяти таблицу соответствия "кадровая частота - временная длительность пустого интервала по вертикали", при этом таблица соответствия "кадровая частота - временная длительность пустого интервала по вертикали" содержит записи временных длительностей пустого интервала по вертикали в данных кадрах изображения, соответствующих кадровым частотам и выданных в дисплейную панель.

В некоторых вариантах осуществления по настоящему изобретению на этапе S2 определения постоянной частоты дополнительно подсчитывают посредством счетчика число кадров или суммарную временную длительность непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой; при этом, если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданно-

го порогового значения N определения постоянной частоты, счетчик обнуляют.

Как показано на фиг. 4, в некоторых вариантах осуществления по настоящему изобретению на этапе $S1$ отслеживания кадровой частоты назначают одну из таблиц подстройки баланса белого, соответствующих разным диапазонам кадровых частот в памяти контроллера T_{con} времени, в качестве соответствующей таблицы подстройки баланса белого в зависимости от соответствующей кадровой частоты, присваивают шифр, отражающий соответствующую таблицу подстройки баланса белого, кадру изображения и на этапе обработки данных вызывают соответствующую таблицу подстройки баланса белого для осуществления процесса подстройки баланса белого в данных в отношении данных кадра изображения согласно шифру, присвоенному каждому кадру изображения.

Согласно другому аспекту в варианте осуществления настоящего изобретения предложено дисплейное устройство с преобразованием частоты, при этом дисплейное устройство с преобразованием частоты содержит: дисплейную панель D и контроллер T_{con} времени.

Дисплейная панель D выполнена с возможностью воспроизведения кадров изображения.

Контроллер T_{con} времени связан с дисплейной панелью D и содержит блок 10 памяти, модуль 30 отслеживания кадровой частоты, модуль 40 определения постоянной частоты и модуль 50 обработки данных.

Блок 10 памяти выполнен с возможностью хранения в памяти множества таблиц подстройки баланса белого, соответствующих разным диапазонам 11 кадровых частот, и множества данных кадров изображения, полученных контроллером T_{con} времени от устройства вывода графических данных. В частности, данные кадров изображения запомнены в буфере $DR1-DRn$ данных кадра. Блок 10 памяти также выполнен с возможностью хранения в памяти таблицы 12 соответствия "кадровая частота - таблица подстройки баланса белого" и таблицы 13 соответствия "кадровая частота - временная длительность пустого интервала по вертикали". Таблица 12 соответствия "кадровая частота - таблица подстройки баланса белого" содержит записи шифров таблиц подстройки баланса белого, соответствующих разным диапазонам кадровых частот. Таблица 13 соответствия "кадровая частота - временная длительность пустого интервала по вертикали" содержит основанные на данных кадров изображения, соответствующих каждой из разных кадровых частот, записи временной длительности пустого интервала по вертикали каждого кадра изображения, которые должны быть выданы посредством контроллера T_{con} времени для передачи данных кадра изображения в дисплейную панель D .

Модуль 30 отслеживания кадровой частоты выполнен с возможностью определения кадровой частоты, соответствующей каждому кадру изображения, по данным кадров изображения, хранящимся в блоке 10 памяти, и назначения одной из таблиц подстройки баланса белого в качестве соответствующей таблицы подстройки баланса белого в зависимости от соответствующей кадровой частоты. В частности, модуль 30 отслеживания кадровой частоты выполнен с возможностью отслеживания времени поступления данных каждого из кадров изображения в контроллер T_{con} времени, применения величины, обратной разности между временем поступления данных кадра изображения и временем поступления данных следующего кадра изображения, в качестве кадровой частоты, соответствующей кадру изображения, назначения одной из таблиц 12 соответствия "кадровая частота - таблица подстройки баланса белого" в качестве соответствующей таблицы подстройки баланса белого в зависимости от соответствующей кадровой частоты и отображения шифра соответствующей таблицы подстройки баланса белого на буфер $DR1-DRn$ данных кадра, в котором запомнен кадр изображения. В частности, каждый из буферов $DR1-DRn$ данных кадра также содержит бит $WT-C$ памяти, в том числе - несколько битов для запоминания указанного шифра. Модуль 30 отслеживания кадровой частоты хранит в памяти шифр соответствующей таблицы подстройки баланса белого в бите $WT-C$ памяти.

Модуль 40 определения постоянной частоты выполнен с возможностью подсчета числа кадров или суммарной временной длительности непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой в данных кадров изображения, хранящихся в блоке 10 памяти, и сравнения числа кадров или их суммарной временной длительности с заранее заданным пороговым значением N определения постоянной частоты. Если число кадров или их суммарная временная длительность меньше заранее заданного порогового значения N определения постоянной частоты, модуль 40 определения постоянной частоты определяет, что кадры изображения, к которым относятся эти данные, находятся в режиме преобразования частоты, модуль 50 обработки данных вызывает таблицу 11 подстройки баланса белого согласно шифру, запомненному в бите $WT-C$ памяти буфера $DR1-DRn$ данных кадра, при этом модуль 40 определения постоянной частоты не вмешивается в процесс вызова вышеуказанной таблицы 11 подстройки баланса белого. Если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданного порогового значения N определения постоянной частоты, то модуль 40 определения постоянной частоты определяет, что кадры изображения находятся в режиме постоянной частоты, при этом просматриваемой таблицей подстройки баланса белого, соответствующей каждому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой, является таблица подстройки баланса белого, соответствующая первому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой.

Модуль 50 обработки данных выполнен с возможностью осуществления процесса подстройки ба-

ланса белого в данных в отношении данных кадра изображения согласно таблице подстройки баланса белого, соответствующей каждому кадру изображения, и выдачи кадра изображения в дисплейную панель D.

В частности, модуль 50 обработки данных передает сигнал EN-T активации таблицы подстройки баланса белого согласно шифру, запомненному в бите WT-C памяти, для вызова таблицы 11 подстройки баланса белого. Если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданного порогового значения N определения постоянной частоты, модуль 40 определения постоянной частоты передает сигнал для противодействия сигналу EN-T активации таблицы подстройки баланса белого, в результате чего модуль 50 обработки данных не может получить новую таблицу подстройки баланса белого согласно шифру, запомненному в бите WT-C памяти, и может подстраивать данные только по текущей таблице подстройки баланса белого. А именно, только таблица подстройки баланса белого, соответствующая первому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой, может быть применена для подстройки данных.

В частности, на фиг. 4 изображены логические блок-схемы того, как модуль 40 определения постоянной частоты передает сигнал для противодействия сигналу EN-T активации таблицы подстройки баланса белого, являющиеся не более чем примерами и не ограничивающие настоящее изобретение. Если модуль 40 определения постоянной частоты определит, что число, запомненное в счетчике 41, больше заранее заданного порогового значения N определения постоянной частоты, он направит сигнал высокого уровня в логическую схему "НЕ" для обнуления счетчика 41. Логическая схема "НЕ" изменяет высокий уровень на низкий уровень, и оба сигнала - низкого уровня и сигнал EN-T активации таблицы подстройки баланса белого вводят в логическую схему "И". Так как логическая схема "И" имеет два конца, один из которых соответствует высокому уровню сигнала EN-T активации таблицы подстройки баланса белого, а другой - низкому уровню, логическая схема "И" выдает сигнал низкого уровня таблице 11 подстройки баланса белого, в результате чего таблица 11 подстройки баланса белого прекращает выдачу данных модулю 50 обработки данных. Модуль 50 обработки данных хранит в памяти только ранее вызванную таблицу подстройки баланса белого для подстройки данных.

В некоторых вариантах осуществления по настоящему изобретению блок 10 памяти также хранит в памяти таблицу 13 соответствия "кадровая частота - временная длительность пустого интервала по вертикали", при этом таблица соответствия "кадровая частота - временная длительность пустого интервала по вертикали" содержит записи временных длительностей пустого интервала по вертикали в данных кадров изображения, соответствующих кадровым частотам и выданных в дисплейную панель D. Модуль 50 обработки данных записывает данные кадра изображения, соответствующие разным кадровым частотам согласно таблице 13 соответствия "кадровая частота - временная длительность пустого интервала по вертикали", и выдает временную длительность пустого интервала по вертикали, соответствующую временной длительности в каждом кадре, для передачи данных кадра изображения в дисплейную панель D.

В частности, данные кадра изображения с включенной в них временной длительностью пустого интервала по вертикали могут побудить дисплейную панель D к воспроизведению с соответствующей кадровой частотой.

В некоторых вариантах осуществления по настоящему изобретению модуль 40 определения постоянной частоты содержит счетчик 41, выполненный с возможностью подсчета числа кадров или суммарной временной длительности непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой в данных кадров изображения, и буфер 42 заранее заданного порогового значения определения постоянной частоты, выполненный с возможностью хранения в памяти заранее заданного порогового значения N определения постоянной частоты. Заранее заданное пороговое значение N определения постоянной частоты может быть назначено или задано пользователем. В частности, после того, как модуль 30 отслеживания кадровой частоты вычислит соответствующую кадровую частоту кадра изображения, для кадра изображения с той же кадровой частотой модуль 30 отслеживания кадровой частоты выдает сигнал счетчику 41 для его учета. Модуль 40 определения постоянной частоты сравнивает число кадров или их суммарную временную длительность с заранее заданным пороговым значением N определения постоянной частоты. Если число кадров или их суммарная временная длительность меньше заранее заданного порогового значения N определения постоянной частоты, модуль 40 определения постоянной частоты продолжает процесс суммирования счетчиком 41. Если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданного порогового значения N определения постоянной частоты, модуль 40 определения постоянной частоты обнуляет счетчик 41 и передает сигнал таблице 11 подстройки баланса белого в блоке 10 памяти для прекращения вызова таблицы 11 подстройки баланса белого.

Изобретение по настоящей заявке обеспечивает, по меньшей мере, следующие преимущества:

Способ коррекции мерцания дисплейного устройства с преобразованием частоты и дисплейное устройство с преобразованием частоты, предложенные в настоящей заявке, обеспечивают возможность подсчета посредством контроллера Tcon времени числа кадров или суммарной временной длительности непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой и сравнения числа кадров или их суммарной временной длительности с заранее заданным пороговым значением N определе-

ния постоянной частоты. Если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданного порогового значения N определения постоянной частоты, просматриваемой таблицей подстройки баланса белого, соответствующей каждому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой, является таблица подстройки баланса белого, соответствующая первому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой. Раскрытое выше техническое решение по настоящей заявке решает техническую проблему, возникающую, когда кадрова частота изображения, воспроизводимого известным дисплейным устройством с преобразованием частоты, представляет собой граничную частоту, при этом будет происходить скачок текущей таблицы подстройки баланса белого, применяемой для изображения, и переход от одной из двух таблиц подстройки баланса белого к другой, что приводит к скачкообразному изменению яркости изображения и, как следствие, к возникновению проблемы мерцания изображений, и позволяет достичь цели, состоящей в уменьшении мерцания изображения дисплейного устройства с преобразованием частоты и повышении качества воспроизведения.

Единица элементов изображения дисплейной панели и дисплейная панель, предложенные в варианте осуществления настоящего изобретения, раскрыты подробно. Частные примеры в описании служат для разъяснения принципа и осуществления настоящего изобретения. Приведенное выше описание вариантов осуществления предназначено исключительно для облегчения понимания способа по настоящей заявке и его идеи. При этом, на основе идеи настоящего изобретения специалисты в данной области техники смогут внести изменения в частные варианты его осуществления и применения. И в заключение, содержание настоящего описания не следует понимать, как ограничивающее настоящую заявку.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ коррекции мерцания дисплейного устройства с преобразованием частоты, включающий этап отслеживания кадровой частоты, на котором определяют соответствующую кадрovou частоту для каждого кадра изображения по множеству данных кадров изображения в памяти контроллера времени и назначают одну из множества таблиц подстройки баланса белого, соответствующих разным диапазонам кадровых частот в контроллере времени, в качестве соответствующей таблицы подстройки баланса белого в зависимости от соответствующей кадровой частоты;

этап определения постоянной частоты, на котором подсчитывают число кадров или суммарную временную длительность непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой и сравнивают число кадров или их суммарную временную длительность с заранее заданным пороговым значением определения постоянной частоты,

отличающийся тем, что

если число кадров или их суммарная временная длительность меньше заранее заданного порогового значения определения постоянной частоты, то определяют, что непрерывно следующие кадры изображения находятся в режиме преобразования частоты; а

если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданного порогового значения определения постоянной частоты, то определяют, что непрерывно следующие кадры изображения находятся в режиме постоянной частоты, при этом просматриваемой таблицей подстройки баланса белого, соответствующей каждому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой, является таблица подстройки баланса белого, соответствующая первому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой; и

этап обработки данных, на котором осуществляют подстройку баланса белого в данных в отношении данных кадра изображения согласно таблице подстройки баланса белого, соответствующей каждому кадру изображения, и осуществляют выдачу данных кадра изображения в дисплейную панель.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что на этапе отслеживания кадровой частоты дополнительно, посредством контроллера данных, отслеживают время поступления данных каждого из кадров изображения в контроллер времени и применяют величину, обратную разности между временем поступления данных кадра изображения и временем поступления данных следующего кадра изображения, в качестве кадровой частоты, соответствующей кадру изображения.

3. Способ по п.2, отличающийся тем, что контроллер времени также хранит в памяти таблицу соответствия "кадровая частота - временная длительность пустого интервала по вертикали", при этом указанная таблица соответствия содержит записи временных длительностей пустого интервала по вертикали в данных кадров изображения, выданных в дисплейную панель и соответствующих кадровым частотам.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что на этапе определения постоянной частоты дополнительно подсчитывают посредством счетчика число кадров или суммарную временную длительность непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой;

при этом если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданного порогового значения определения постоянной частоты, счетчик обнуляют.

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что на этапе отслеживания кадровой частоты назначают одну из таблиц подстройки баланса белого, соответствующих разным диапазонам кадровых частот в памяти

контроллера времени, в качестве соответствующей таблицы подстройки баланса белого в зависимости от соответствующей кадровой частоты, присваивают шифр, отражающий соответствующую таблицу подстройки баланса белого, кадру изображения и на этапе обработки данных вызывают соответствующую таблицу подстройки баланса белого для осуществления процесса подстройки баланса белого в данных в отношении данных кадра изображения согласно шифру, присвоенному каждому кадру изображения.

6. Дисплейное устройство с преобразованием частоты, включающее дисплейную панель, выполненную с возможностью воспроизведения кадров изображения; и контроллер времени, связанный с дисплейной панелью и содержащий

блок памяти, выполненный с возможностью хранения в памяти множества таблиц подстройки баланса белого, соответствующих разным диапазонам кадровых частот, и множества данных кадров изображения, полученных контроллером времени;

модуль отслеживания кадровой частоты, выполненный с возможностью определения кадровой частоты, соответствующей каждому кадру изображения, по данным кадров изображения, хранящимся в блоке памяти, и назначения одной из таблиц подстройки баланса белого в качестве соответствующей таблицы подстройки баланса белого в зависимости от соответствующей кадровой частоты и

модуль определения постоянной частоты, выполненный с возможностью подсчета числа кадров или суммарной временной длительности непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой в данных кадров изображения, хранящихся в блоке памяти, и сравнения числа кадров или их суммарной временной длительности с заранее заданным пороговым значением определения постоянной частоты;

отличающееся тем, что

если число кадров или их суммарная временная длительность меньше заранее заданного порогового значения определения постоянной частоты, модуль определения постоянной частоты определяет, что кадры изображения, к которым относятся эти данные, находятся в режиме преобразования частоты; а

если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданного порогового значения определения постоянной частоты, модуль определения постоянной частоты определяет, что кадры изображения находятся в режиме постоянной частоты, при этом просматриваемой таблицей подстройки баланса белого, соответствующей каждому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой, является таблица подстройки баланса белого, соответствующая первому из непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой; и

модуль обработки данных, выполненный с возможностью осуществления процесса подстройки баланса белого в данных в отношении данных кадра изображения согласно таблице подстройки баланса белого, соответствующей каждому кадру изображения, и выдачи кадра изображения в дисплейную панель.

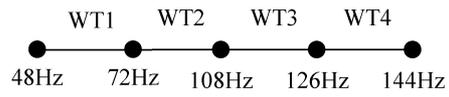
7. Дисплейное устройство по п.6, отличающееся тем, что модуль отслеживания кадровой частоты выполнен с возможностью отслеживания времени поступления данных каждого из кадров изображения в контроллер времени и применения величины, обратной разности между временем поступления данных кадра изображения и временем поступления данных следующего кадра изображения, в качестве кадровой частоты, соответствующей кадру изображения.

8. Дисплейное устройство по п.7, отличающееся тем, что блок памяти также выполнен с возможностью хранения в памяти таблицы соответствия "кадровая частота - временная длительность пустого интервала по вертикали", при этом таблица соответствия "кадровая частота - временная длительность пустого интервала по вертикали" содержит записи временных длительностей пустого интервала по вертикали в данных кадров изображения, соответствующих кадровым частотам и выданных в дисплейную панель.

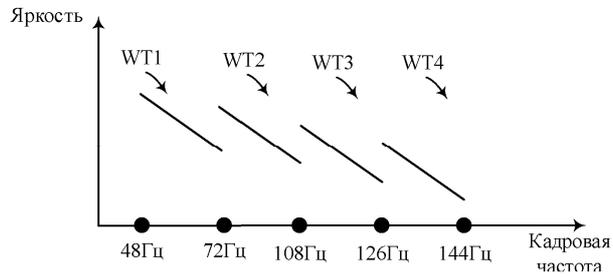
9. Дисплейное устройство по п.6, отличающееся тем, что модуль определения постоянной частоты содержит счетчик, выполненный с возможностью подсчета числа кадров или суммарной временной длительности непрерывно следующих кадров изображения с одной и той же кадровой частотой;

при этом если число кадров или их суммарная временная длительность не меньше заранее заданного порогового значения определения постоянной частоты, счетчик обнуляется.

10. Дисплейное устройство по п.6, отличающееся тем, что модуль отслеживания кадровой частоты выполнен с возможностью присвоения шифра, отражающего соответствующую таблицу подстройки баланса белого, кадру изображения в зависимости от соответствующей кадровой частоты, а модуль обработки данных выполнен с возможностью вызова соответствующей таблицы подстройки баланса белого для осуществления процесса подстройки баланса белого в данных в отношении данных кадра изображения согласно шифру, присвоенному каждому кадру изображения.



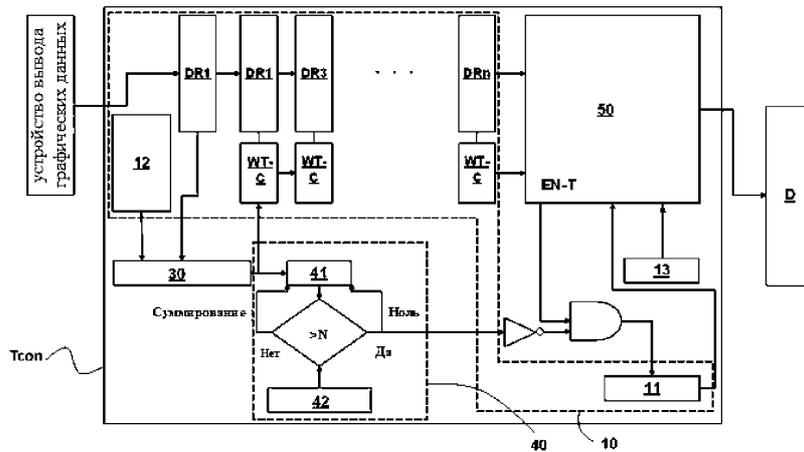
Фиг. 1. Прототип



Фиг. 2. Прототип



Фиг. 3



Фиг. 4

