



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 200 985** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **G 11 В 7/00, 20/14**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 99117525/28 , 11.08.1999
(24) Дата начала действия патента: 11.08.1999
(30) Приоритет: 12.08.1998 JP P10-228195
(46) Дата публикации: 20.03.2003
(56) Ссылки: WO 97/45836 A1, 04.12.1997. US 5233586 A, 03.08.1993. EP 635828 A1, 25.01.1995. RU 2037888 C1, 19.06.1995. EP 0457536 A1, 21.11.1991. SU 1203579 A, 07.01.1986.
(98) Адрес для переписки:
103735, Москва, ул.Ильинка, 5/2, "Союзпатент",
пат.пов. Л.И.Ятровой, рег. № 0207

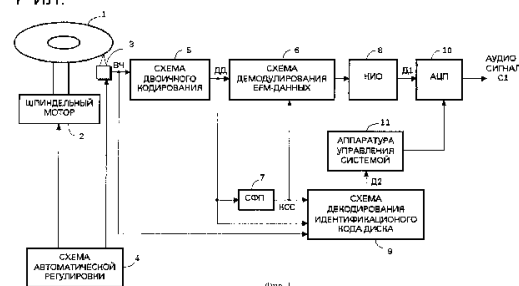
(71) Заявитель:
СОНИ КОРПОРЕЙШН (JP)
(72) Изобретатель: ФУДЗИКИ Тосихиро (JP)
(73) Патентообладатель:
СОНИ КОРПОРЕЙШН (JP)
(74) Патентный поверенный:
Ятрова Лариса Ивановна

(54) **АППАРАТУРА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ДИСКА И СПОСОБ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ДИСКА**

(57)

Изобретение относится к аппаратуре и способу воспроизведения оптического диска. Основные данные, записанные в виде меток или пробелов, кодируют с ограничением длины поля. Вспомогательные данные модулируют в направлении ширины меток или пробелов. Средство воспроизведения предназначено для облучения светом меток или пробелов на оптическом диске и для генерирования сигнала воспроизведения на основании сигнала отражения от оптического диска. Средство двоичного кодирования предназначено для двоичного кодирования воспроизведенного. Имеется средство генерирования синхросигнала. Метка/пробел детектируется на основании синхросигнала, выдаваемого средством генерирования. Средство снижения смещения устраняет смещение сигнала, прошедшего выборку и сохранение. Предусмотрено средство

демодулирования, предназначенное для демодулирования вспомогательных данных, на основании сигнала, прошедшего выборку и хранение и у которого устранено смещение. Технический результат - уменьшение числа меток (пробелов), повышение точности модуляции вспомогательных данных, улучшение соотношения сигнал/шум во вспомогательных данных. 2 с. и 12 з.п. ф-лы, 7 ил.





(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 200 985** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **G 11 B 7/00, 20/14**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99117525/28, 11.08.1999

(24) Effective date for property rights: 11.08.1999

(30) Priority: 12.08.1998 JP P10-228195

(46) Date of publication: 20.03.2003

(98) Mail address:
103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, "Sojuzpatent",
pat.pov. L.I. Jatrovoj, reg. № 0207

(71) Applicant:
SONI KORPOREJShN (JP)

(72) Inventor: FUDZIKI Tosikhiro (JP)

(73) Proprietor:
SONI KORPOREJShN (JP)

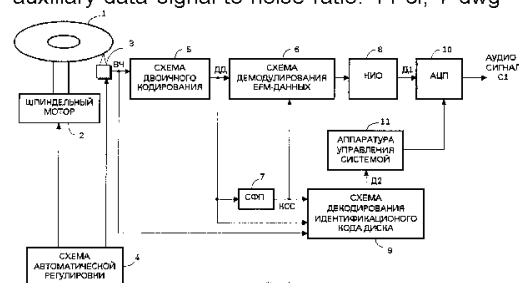
(74) Representative:
Jatrova Larisa Ivanovna

(54) **OPTICAL-DISK REPRODUCTION EQUIPMENT AND OPTICAL- DISK REPRODUCTION PROCESS**

(57) Abstract:

FIELD: optical-disk reproduction process.
SUBSTANCE: main data recorded in the form of marks or spaces are coded in limited field length. Auxiliary data are modulated in direction of mark or space length. Reproduction facility is designed to illuminate marks or spaces residing on optical disk and to generate reproduction signal in response to signal reflected from optical disk. Binary coding facility is designed for binary coding of reproduced disk. Equipment also incorporates sync signal generating facility. Mark/space detection is effected according to sync signal coming from its generating facility. Bias reducing facility provides for eliminating bias of signal after its

retrieval and storage. There is also demodulating facility intended for demodulating auxiliary data in response to bias-free signal passed through retrieval and storage. EFFECT: reduced number of marks (spaces), enhanced precision of auxiliary-data modulation, reduced auxiliary-data signal-to-noise ratio. 14 cl, 7 dwg



Область изобретения

Изобретение относится к аппаратуре воспроизведения и способу воспроизведения, в котором код с ограничением длины поля, подлежащий записи на диск, подвергается модуляции в направлении его ширины, с целью наложения цепочки вспомогательных данных, и смещение после детектирования уровня сигнала снижается.

Описание уровня техники

Так называемый способ записи с предельным рассредоточением по впадинам включается сюда посредством ссылки заявки на патент США, регистрационный 09/213012, поданный 16 декабря 1998 г. заявителем настоящего изобретения.

Вышеупомянутый способ записи с предельным рассредоточением по впадинам представляет собой способ, согласно которому впадина или площадка, альтернативно, метка или пробел подвергаются модуляции в направлении их ширины, с целью наложения и записи цепочки вспомогательных данных. Цепочку вспомогательных данных можно воспроизводить путем детектирования цепочки вспомогательных данных из сигнала точной модуляции, включенного в воспроизводимый сигнал, и его демодулирования.

В случае, когда основные данные подвергаются шифрованию, например, с целью защиты авторского права, вышеупомянутые вспомогательные данные являются ключом для декодирования зашифрованных данных или кодом, с помощью которого можно отличить нормальный диск от пиратского диска.

Первый способ увеличения чувствительности детектирования цепочки вспомогательных данных состоит в том, что с целью улучшения отношения С/Ш (отношение сигнал/шум) запись вспомогательных данных производится по большому числу впадин или меток, попеременно, площадок или пробелов, к которым применяется способ записи с предельным рассредоточением по впадинам. Конкретно, отношение С/Ш улучшается путем увеличения числа впадин или меток, или же площадок или пробелов на оптическом диске, которые модулируются в направлении ширины.

Второй способ увеличения чувствительности детектирования цепочки вспомогательных данных состоит в том, что с целью улучшения отношения С/Ш увеличивается величина сигнала точной модуляции впадин или меток, попеременно, площадок или пробелов, к которым применяется способ записи с предельным рассредоточением по впадинам.

Конкретно, отношение С/Ш улучшается путем увеличения глубины вогнутых частей или проекции выпуклых частей впадин или меток, или же площадок или пробелов на оптическом диске, которые модулируются в направлении ширины.

Третий способ увеличения чувствительности детектирования цепочки вспомогательных данных состоит в том, что с целью детектирования впадин или меток, попеременно, площадок или пробелов, к которым применяется способ записи с предельным рассредоточением по впадинам, выборка всех впадин или меток, попеременно,

площадок или пробелов осуществляется при заданной синхронизации, чтобы скорректировать погрешность между вероятностью генерации 1 и вероятностью генерации 0 (разность между частотами генерации) и тем самым улучшить отношение С/Ш.

Конкретно, когда идентификационный код диска SC1, описанный в вышеупомянутой заявке на патент США, регистрационный 09/213012, модулируется на базе последовательности М случайных числовых данных, отношение С/Ш можно улучшить, корректируя погрешность между вероятностями генерации 0 и 1 в течение заданного периода.

Четвертый способ увеличения чувствительности детектирования цепочки вспомогательных данных состоит в том, что путем нормализации результата накопления числа генерации 1 и числа генерации 0 в течение заданного периода, генерируемого в генерационной части последовательности М случайных чисел, на основании частоты вышеупомянутого значения, полученного в результате выборки, можно улучшить отношение С/Ш.

Однако способы с первого по четвертый улучшения отношения С/Ш, которое является чувствительностью детектирования цепочки вспомогательных данных, обладают перечисленными ниже недостатками.

Недостаток первого способа состоит в том, что вследствие увеличения числа впадин или меток, или же площадок или пробелов, к которым применяется способ записи с предельным рассредоточением по впадинам, для детектирования цепочки вспомогательных данных требуется большой период времени.

Недостаток второго способа состоит в том, что при увеличении величины модуляции записываемая цепочка вспомогательных данных вызывает перекрестную помеху на цепочке основных данных и легко оказывает плохое влияние. Кроме того, имеется еще один недостаток, состоящий в том, что при увеличении величины модуляции цепочки вспомогательных данных ее можно с легкостью демодулировать. Таким образом, злонамеренным третьим лицам не составит труда дублировать ее и внести в нее изменения, так что эффект предотвращения подделки и т.п. утрачивается.

Недостаток третьего способа состоит в том, что поскольку синхронизация осуществления выборки зависит от впадины или метки, или же площадки или пробела, которые являются цепочкой основных данных и определяемых безотносительно к цепочке вспомогательных данных, скорректировать погрешность в числе результатов выборки практически невозможно.

Недостаток четвертого способа состоит в том, что при осуществлении нормализации для выполнения деления одного накопленного результата, основанного на результате накопления числа генерации 0 и числа генерации 1, требуется арифметический блок, что приводит к увеличению и усложнению схемы.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В связи с вышесказанным, целью настоящего изобретения является предоставление аппаратуры воспроизведения и способа воспроизведения, в котором число

впадин или меток, или же площадок или пробелов, к которым применяется способ записи с предельным рассредоточением по впадинам, делается по возможности малым, управление величиной модуляции цепочки вспомогательных данных осуществляется таким образом, чтобы она была точной, и цепочка вспомогательных данных воспроизводится с отношением С/Ш, улучшенным с помощью простого приспособления.

Согласно одному аспекту настоящего изобретения, предоставляется аппаратура воспроизведения, предназначенная для воспроизведения оптического диска, в котором основные данные, записанные в виде меток или пробелов, подвергнуты процессу кодирования с ограничением длины поля, и вспомогательные данные подвергнуты процессу модуляции в направлении ширины меток или пробелов с заданной длиной поля и записаны, включающая в себе средство воспроизведения, предназначенное для облучения светом меток или пробелов на оптическом диске и для генерирования сигнала воспроизведения на основании сигнала отражения от оптического диска;

средство двоичного кодирования, предназначенное для двоичного кодирования сигнала воспроизведения, воспроизведенного средством воспроизведения;

средство генерирования синхросигнала, предназначенное для генерирования синхросигнала на основании сигнала, подвергнутого двоичному кодированию средством двоичного кодирования;

средство детектирования метки/пробела, предназначенное для детектирования меток или пробелов с заданной длиной поля на основании синхросигнала, выдаваемого средством генерирования синхросигнала, и двоично-кодированного сигнала, выдаваемого средством двоичного кодирования;

средство А/Ц (аналого-цифрового) преобразования, предназначенное для преобразования воспроизведенного сигнала, выдаваемого средством воспроизведения, в цифровой сигнал на основании синхросигнала, выдаваемого средством генерирования синхросигнала;

средство выборки и хранения, предназначенное для осуществления выборки и хранения цифрового сигнала, преобразованного средством А/Ц преобразования, на основании результата детектирования, осуществляемого средством детектирования метки/пробела;

средство снижения смещения, предназначенное для устранения смещения сигнала, прошедшего выборку и сохранение, выдаваемого средством выборки и хранения; и

средство демодулирования, предназначенное для демодулирования вспомогательных данных, подвергнутых процессу модулирования в направлении ширины меток или пробелов, имеющих заданную длину поля, и затем записанных, на основании сигнала, прошедшего выборку и хранение, смещение которого устранено средством снижения смещения.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения, предоставляется способ воспроизведения, согласно которому

осуществляется воспроизведение оптического диска, в котором основные данные, записанные в виде меток или пробелов, подвергнуты процессу кодирования с ограничением длины поля, и вспомогательные данные подвергнуты процессу модуляции в направлении ширины меток или пробелов, имеющих заданную длину поля, и записаны, включающий в себе следующие этапы:

этап облучения светом меток или пробелов на оптическом диске и генерирования воспроизведенного сигнала на основании сигнала отражения от оптического диска;

этап двоичного кодирования воспроизведенного сигнала;

этап генерирования синхросигнала на основании сигнала, подвергнутого двоичному кодированию;

этап детектирования меток или пробелов, имеющих заданную длину поля, на основании генерированного синхросигнала и двоично-кодированного сигнала;

этап преобразования воспроизведенного сигнала в цифровой сигнал на основании генерированного синхросигнала;

этап выборки и хранения преобразованного в цифровую форму сигнала на основании результата детектирования метки/пробела;

этап устранения смещения сигнала, прошедшего выборку и хранение; и

этап демодулирования вспомогательных данных, подвергнутых процессу модулирования в направлении ширины меток или пробелов, имеющих заданную длину поля и затем записанных, на основании сигнала, прошедшего выборку и хранение, смещение которого устранено.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг. 1 представляет собой блок-схему, изображающую конструкцию аппарата воспроизведения оптического диска, к которому применяется настоящее изобретение.

Фиг. 2А изображает идентификационный код диска, мультиплексированный на оптическом диске в виде вспомогательных данных.

Фиг. 2Б изображает формат идентификационного кода диска.

Фиг. 2В изображает цепочку впадин, записываемую на оптический диск в течение каждого кадрового периода.

Фиг. 2Г изображает последовательность М, изменяемую в течение каждого интервала канального бита.

Фиг. 2Д изображает цепочку впадин на оптическом диске 1, к которому применяется настоящее изобретение.

Фиг. 2Е изображает цепочку впадин на традиционном оптическом диске.

Фиг. 3 представляет собой блок-схему, подробно изображающую внутреннее построение схемы 9 декодирования идентификационного кода диска, изображенной на фиг. 1.

Фиг. 4 представляет собой блок-схему, подробно изображающую внутреннее построение схемы 13 детектирования впадин, изображенной на фиг. 3.

Фиг. 5 представляет собой блок-схему, подробно изображающую внутреннее построение схемы 16 снижения смещения, изображенной на фиг. 3.

Фиг. 6 представляет собой блок-схему, подробно изображающую внутреннее построение схемы 21 обработки сигнала, изображенной на фиг.3.

Фиг. 7 представляет собой блок-схему, подробно иллюстрирующую внутреннее построение другой схемы обработки сигнала, изображенной на фиг.3.

ОПИСАНИЕ ПРЕИМУЩЕСТВЕННОГО ВАРИАНТА РЕАЛИЗАЦИИ

Вариант реализации настоящего изобретения описан на примере воспроизведения компакт-диска.

Фиг.1 представляет собой блок-схему, изображающую конструкцию аппаратуры воспроизведения оптического диска, предназначенную для воспроизведения компакт-диска 1, на котором цепочка вспомогательных данных мультиплексирована и записана на цепочке основных данных.

Согласно фиг.1, компакт-диск 1 приводится во вращение шпиндельным мотором 2. Схема 4 автоматической регулировки вращает шпиндельный мотор 2 с постоянной линейной скоростью и осуществляет управление с тем, чтобы осуществлять заданные операции так, что фокальная точка лазерного луча, испускаемого оптическим звукоснимателем 3, точно устанавливается на цепочке впадин и площадок на компакт-диске 1. Оптический звукосниматель 3 принимает возвращенный свет лазерного света, которым облучается компакт-диск 1, и выводит ВЧ-сигнал воспроизведения ВЧ, уровень которого изменяется в соответствии с интенсивностью возвращенного света. Выведенный ВЧ-сигнал воспроизведения ВЧ подается как на схему 5 двоичного кодирования, так и на схему 9 декодирования идентификационного кода диска.

Схема 5 двоичного кодирования осуществляет двоичное кодирование на основании подаваемого ВЧ-сигнала воспроизведения ВЧ, тем самым генерируя двоично-кодированный сигнал ДД (двоичные данные), в котором логическая "1" логического уровня соответствует впадине, а логический "0" соответствует площадке. Двоично-кодированный сигнал ДД подается на схему СФП 7 (синхронизации с фазовой автоподстройкой частоты), схему 6 демодулирования EFM-данных (EFM - модуляция 8-14) и на схему 9 декодирования идентификационного кода диска.

Схема СФП 7 генерирует каналный синхросигнал КСС на основании подаваемого двоично-кодированного сигнала ДД. Генерированный каналный синхросигнал КСС подается на схему 6 демодулирования EFM-данных и на схему 9 декодирования идентификационного кода диска с тем, чтобы осуществлять синхронизацию работы схем 6 и 9.

Схема 6 демодулирования EFM-данных демодулирует EFM-данные из двоично-кодированного сигнала ДД с использованием каналного синхросигнала КСС в качестве опорного сигнала, затем делит демодулированные EFM-данные на каждом восьмибитовом блоке с использованием кадрового синхро-(синхронизирующего) шаблона, включенного в EFM-данные в качестве

опорного сигнала, и подает генерированные данные на 8-битовом блоке на схему 8 КИО (кода исправления ошибок).

Схема КИО 8 исправляет ошибки, обусловленные дефектами на диске и т.п., на основании кода исправления ошибок, добавленного к выходным данным схемы 6 демодулирования EFM-данных. Схема КИО 8 тем самым воспроизводит цифровой аудиосигнал Д1 и подает его на цифроаналоговый преобразователь 10.

Схема 9 декодирования идентификационного кода диска декодирует данные Д2 идентификации диска на основании подаваемых на нее каналного синхросигнала КСС, двоично-кодированного сигнала ДД и ВЧ-сигнала воспроизведения ВЧ. Декодированные данные Д2 идентификации диска подаются на схему 11 управления системой. Схема 11 управления системой ограничивает работу аппаратуры воспроизведения в соответствии с идентификационным кодом диска. Например, если определено, что идентификационный код диска записан неверно, то принимается решение, что диск представляет собой незаконно скопированный диск, и поэтому на разрешительный терминал цифроаналогового преобразователя 11 поступает команда остановить воспроизведение аудиосигнала С1 (сигнал 1).

На компакт-диске 1 в качестве основных данных записаны цифровые аудиоданные, полученные путем оцифровки аудиосигнала, а также вспомогательные кодовые данные, указывающие номер музыкального фрагмента, истекшее время проигрывания и т. п., и, кроме того, код исправления ошибок и EFM-данные, подвергаемые процессу обработки данных, конкретизированному в соответствии с компакт-диском, записываются в виде изменения длины впадины и площадки.

Кроме того, идентификационный код диска, состоящий из данных идентификации диска, синхрошаблон, показывающий начало данных идентификации диска, и код исправления ошибок к данным идентификации диска, изображенные на фиг.2А, мультиплексируются и записываются во впадинах на компакт-диске 1 в виде цепочки вспомогательных данных совершенно независимо от цифровых аудиоданных и вспомогательных кодовых данных.

Данные идентификации диска представляют собой такие данные, как информация ИД (идентификатора), установленная для каждого мастер-диска, который используется для формирования компакт-диска, специфическая информация завода-изготовителя, дата изготовления, информация для управления тем, может ли диск быть скопирован или нет, и т.п.

Как показано на фиг. 2Б, идентификационный код диска записывается по одному биту на каждый кадр, причем начало каждого кадра компакт-диска 1 является границей. Как показано на фиг.2В, один кадр компакт-диска состоит из 588 канальных битов. В начале каждого кадра помещается кадровый синхрошаблон, состоящий из 24 канальных битов. Длина канального бита обозначается Т.

Впадина, на которой пишется идентификационный код диска, представляет

собой впадину длиной 7Т или более. Как показано на фиг.2Д, в цепочках впадин на компакт-диске 1 впадина, имеющая длину 7Т или более, представляет собой либо впадину (1), имеющую сужение в положении, отстоящем от переднего края впадины только на расстояние L, или впадину (2), ширина которой не изменяется, как в цепочке впадин на традиционном компакт-диске, изображенной на фиг. 2Е. Впадина определяется положением переднего края впадины по отношению к последовательности М, которая изменяется на интервале канального бита, как показано на фиг.2Г. Конкретно, когда ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ между логическим уровнем последовательности М на переднем краю впадины и логическим уровнем идентификационного кода диска составляет логическую "1", ширина впадины в этом конкретном положении мала (1). Когда логический уровень составляет "0", никакого изменения в ширине впадины (2) не происходит. Это значит, что идентификационный код диска модулируется последовательностью М.

Последовательность М, изображенная на фиг.2Г, представляет собой псевдослучайную двоичную последовательность, которая инициализируется в начале кадрового синхрошаблона и в которой один и тот же шаблон повторяется в течение одного кадрового периода.

Схема декодирования идентификационного кода диска, изображенная на фиг. 3, представляет собой блок-схему, подробно иллюстрирующую представленную на фиг.1 схему 9 декодирования идентификационного кода диска.

Аналого-цифровой преобразователь 12 преобразует ВЧ-сигнал воспроизведения ВЧ в 8-битовый цифровой ВЧ-сигнал ЦС (цифровой сигнал) при синхронизации, определяемой канальным синхросигналом КСС.

Регистр сдвига 14 регулирует синхронизацию так, чтобы схема 15 выборки и хранения осуществляла выборку и хранение уровня сигнала в положении, отстоящем от переднего края впадины цифрового ВЧ-сигнала ЦС примерно на расстояние L при синхронизации по сигналу детектирования впадин ВП схемы 13 детектирования впадин.

Реальная конструкция схемы 13 детектирования впадин изображена на фиг.4.

Восемь ступеней D-триггеров 24А-24З последовательно фиксируют и преобразуют двоично-кодированный сигнал ДД синхронно с канальным синхросигналом КСС. Схема И 25 параллельно принимает выходные сигналы D-триггеров 24А-24З. В это время схема И 25 инвертирует логический уровень только выходного сигнала D-триггера 24З, стоящего на окончательной ступени, принимает результирующий сигнал и выводит сигнал И параллельных входов. Таким образом, схема И 25 выводит сигнал И, который возрастает до логической "1", когда двоично-кодированный сигнал ДД виден в цикле канального синхросигнала КСС и логическая "1" продолжается семь раз от одного логического "0", т.е. только, когда сформирована впадина, имеющая длину 7Т или более.

D-триггер 26 фиксирует выходной сигнал схемы И 25 и выводит сигнал ВП детектирования впадин.

Схема 15 выборки и хранения выводит данные МС (модуляционный сигнал) модуляционной части в качестве уровня сигнала части, в которой записан идентификационный код диска, прошедший выборку и хранение, на схему 16 снижения смещения.

Реальная конструкция схемы 16 снижения смещения изображена на фиг.5.

Узел, окруженный пунктирной линией, обозначает узел 27 детектирования смещения. Делитель частоты 28 осуществляет деление частоты сигнала ВП детектирования впадины в отношении 1/64 и выводит сигнал деления частоты НВП (низкочастотный ВП).

С другой стороны, вводимые данные МС модуляционной части подвергаются расширению кода до 14 бит и суммируются с выходными данными накопителя 30 посредством сумматора 29. Накопитель 30 включает в себе память емкостью 14 бит для хранения выходных данных сумматора 29 и выдает хранимые данные обратно на сумматор 29, тем самым образуя накапливающий сумматор. Данные, хранимые накопителем 30, очищаются по сигналу НВП разделенной частоты, и данные, хранимые схемой 31 выборки и хранения, выводятся на схему 32 6-битового сдвига. Данные, выводимые на схему 32 сдвига, представляют собой данные, полученные 64-кратным суммированием значения данных МС модуляционной части.

Схема 32 сдвига осуществляет сдвиг в выходном сигнале схемы 31 выборки и хранения на шесть бит вправо и выводит результат. Итак, поскольку схема 32 сдвига выводит данные, полученные делением выходного сигнала схемы 31 выборки и хранения на 64, в результате получается значение, полученное путем 64-кратной выборки и усреднения значения данных МС модуляционной части, и выводится приближенное значение смещения данных МС модуляционной части.

Вычитатель 33 вычитает выходной сигнал схемы 32 сдвига из данных МС модуляционной части и выводит выходной сигнал УС (уменьшенное смещение) со сниженным смещением, в котором смещение снижено по отношению к данным МС модуляционной части.

Согласно фиг. 3, детектор 17 синхрошаблона детектирует из двоично-кодированного сигнала ДД и из воспроизведенного канального синхросигнала КСС кадровый синхрошаблон, детектируемый один раз за 588 циклов синхронизации, и выводит кадровый синхросигнал КДСС, генерируемый в начале кадра, на счетчик 18 емкостью 588.

Счетчик 18 емкостью 588 сбрасывается на "0" кадровым синхросигналом КДСС и отсчитывает число циклов канального синхросигнала КСС от 0 до 587. Когда значение отсчета достигает 586, выводится сигнал очистки КОЧС (кадровая очистка), тогда как при значении отсчета 555, выводится сигнал установки КУСТ. Это значит, что сигнал очистки КОЧС выводится в начале кадра, подобно кадровому

синхросигналу КДСС, а сигнал установки КУСТ выводится перед началом следующего кадра.

Схема 19 генерирования последовательности М включает в себе совокупность D-триггеров, которые соединены каскадом, и схему ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ. После установки каждого D-триггера в исходное значение по сигналу сброса КОЧС установленные данные последовательно переносятся синхронно с каналным синхросигналом КСС и подаются обратно между заданными D-триггерами, тем самым генерируя сигнал СС (случайный сигнал) последовательности М. Сигнал СС последовательности М представляет собой последовательность М, которая является полностью такой же, как та, что изображена на фиг.2Г и используется для формирования впадин компакт-диска 1, и ее исходное значение также идентично значению последовательности М в начале кадра.

D-триггер 20 фиксирует сигнал СС последовательности М на переднем краю двоично-кодированного сигнала ДД и выводит на схему 21 обработки сигнала фиксированный выходной сигнал ФС последовательности М. Значение фиксированного выходного сигнала ФС последовательности М представляет собой значение последовательности М, изображенной на фиг.2Г, на переднем краю впадины. В случае вышеупомянутых меток или пробелов, фиксированный выходной сигнал ФС последовательности М выдает значение на переднем краю метки или на падающем краю пробела.

Конструкция схемы 21 обработки сигнала иллюстрируется на фиг.6.

Коэффициентный множитель 34 выводит данные с инвертированной полярностью, полученные умножением выходного сигнала УС со сниженным смещением на (-1), на схему 35 отбора данных. Схема 35 отбора данных отбирает данные с инвертированной полярностью или выходной сигнал УС со сниженным смещением в соответствии с фиксированным выходным сигналом ФС последовательности М и выводит отобранный сигнал на сумматор 36. То есть, когда фиксированный выходной сигнал ФС последовательности М имеет значение логического "0", выводятся данные с инвертированной полярностью. Когда фиксированный выходной сигнал ФС последовательности М имеет значение логической "1", выводится выходной сигнал УС1.

Сумматор 36 представляет собой 16-битный цифровой сумматор, расширяющий код выходного сигнала УС1 со сниженным смещением до 16 бит. Данные суммируются с выходными данными накопителя 37, и результирующие данные выводятся. Накопитель 37 представляет собой 16-битную память для хранения выходных данных сумматора 36 и подает хранимые данные обратно на сумматор 36, тем самым образуя совместно с сумматором 36 накопительный сумматор. Это значит, что накопитель 37 очищает хранимые данные по сигналу очистки КОЧС и после этого принимает выходные данные сумматора 36 при синхронизации по сигналу ВП детектирования впадины. Сумматор 36 накапливает выходные сигналы

схемы 35 отбора данных на протяжении каждого кадра и выводит накопленное значение НС (накопленный сигнал).

Согласно фиг.3, схема 22 двоичного кодирования осуществляет двоичное кодирование накопленного значения НС путем сравнения его с заданным опорным значением при синхронизации по сигналу установки КУСТ и выводит двоично-кодированный выходной сигнал на схему КИО 23. Схема КИО 23 осуществляет исправление ошибок в отношении данных идентификации диска с использованием синхрошаблона идентификации диска и кода исправления ошибок идентификации диска, включенных в двоично-кодированный выходной сигнал схемы 22 двоичного кодирования, и выводит данные Д2 идентификации диска с исправленными ошибками.

Теперь опишем, какое влияние оказывает смещенная составляющая, когда идентификационный код диска воспроизводится без снижения смещенной составляющей в данных МС модуляционной части, изображенной на фиг.5, согласно вышеизложенному варианту реализации.

Согласно фиг. 5, положим значение данных МС модуляционной части, извлеченной из ВЧ-сигнала воспроизведения ВЧ, равным V_i , положим значение смещенной составляющей V_i равным А, и значение модуляционной составляющей, полученной при записи идентификационного кода диска, положим равным Д1. Таким образом, значение V_i данных модуляционной части можно выразить следующим уравнением (1):

$$V_i = \Delta_i + A \quad (1)$$

Значение V_i данных модуляционной части суммируется с накоплением в соответствии с фиксированным выходным сигналом ФС последовательности М, как показано на фиг. 6, но с остающейся смещенной составляющей А. Предположим, что значение фиксированного выходного сигнала последовательности М в одном кадре оказывается равным логическому "0" N_0 раз, и пусть значение фиксированного выходного сигнала последовательности М в одном кадре оказывается равным логической "1" N_1 раз. Тогда результат воспроизведения одного бита идентификационного кода диска можно выразить в виде объединенного выражения в следующем уравнении (2):

$$\sum_{i=1}^{N_0+N_1} v_i = \sum_{j=1}^{N_0} (-1) \times \Delta_{j1} + \sum_{k=1}^{N_1} (+1) \times \Delta_{k1} + (N_1 - N_0) \times A = \pm \sum_{i=1}^{N_0+N_1} 1 \Delta_{i1} + (N_1 - N_0) \times A \dots (2)$$

Поскольку запись осуществляется так, что модуляционные составляющие Δ_i и Δ_k в предыдущей части уравнения (2) имеют разные знаки при изготовлении компакт-диска 1, первый и второй члены в первой строке уравнения (2) имеют один и тот же знак.

В последней части уравнения (2) первый член обозначает составляющую сигнала для воспроизведения идентификационного кода диска, а второй член обозначает произведение смещенной составляющей А, участвующей в уравнении (1), и разности частот $(N_1 - N_0)$ фиксированных выходных

сигналов ФС последовательности М, т.е. шумовую составляющую после воспроизведения.

Поскольку во втором члене разность частот $(N_1 - N_0)$ в пределах одного кадра обычно не равна нулю, то в том случае, когда число впадин $(N_1 + N_0)$, в которых записывается один бит идентификационного кода диска, мало, и $|\Delta i|$ также мал, составляющая А со смещением оказывает большое влияние на воспроизведение идентификационного кода диска. Поэтому ясно, насколько эффективен процесс снижения смещения, осуществляемый над данными МС модуляционной части.

Хотя в вышеизложенном варианте реализации рассмотрен случай применения изобретения к EFM-сигналу, изобретение не ограничивается этим примером, но может быть применено почти ко всем модуляциям, например к модуляции 1-7, модуляции 2-7, модуляции 8-16 и т.д.

Кроме того, хотя в вышеизложенном варианте реализации описан случай двоичного кодирования и воспроизведения цифрового аудиосигнала и идентификационного кода диска, изобретение не ограничивается этим случаем, но может быть применено к различным способам идентификации, например к декодированию по Витерби и т.п.

Кроме того, хотя в вышеизложенном варианте реализации описан случай записи необходимых данных с использованием впадин и площадок, изобретение не ограничивается этим случаем, но может широко применяться к случаю записи необходимых данных с использованием меток и пробелов.

Кроме того, хотя в вышеизложенном варианте реализации описан случай применения изобретения к компакт-дису и его периферийной аппаратуре и к записи аудиосигнала, изобретение не ограничивается этим случаем, но может широко применяться к различным оптическим дискам, например к видеодиску и т. п. и его периферийной аппаратуре.

Согласно фиг. 3, представляющей вышеупомянутый вариант реализации, аналого-цифровой преобразователь 12 работает при подаче канального синхросигнала КСС, и выходной сигнал аналого-цифрового преобразователя подвергается выборке со стороны схемы 15 выборки и хранения при синхронизации по сигналу ВП детектирования впадин. На аналого-цифровой преобразователь 12 можно также подавать сигнал ВП детектирования впадин и осуществлять выборку на ВЧ-сигнале воспроизведения ВЧ.

Согласно фиг. 5, представляющей упомянутый вариант реализации, делитель частоты 28 и схема 32 сдвига имеют конструкцию получения смещения в $64 (= 2^6, 6 \text{ бит})$ выборках. Можно также использовать конструкцию получения смещения в выборках степени 2. В случае использования конструкции получения смещения из выборок числом Q, которое не является степенью 2, делитель частоты 28 замещается делителем частоты для вывода сигнала ВП детектирования впадины раз в каждые Q раз, и схема 32 сдвига замещается схемой деления для деления выходного сигнала

схемы 31 выборки и хранения на Q.

Кроме того, хотя в вышеприведенном варианте реализации узел 27 детектирования смещения образован делителем частоты 28, сумматором 29, накопителем 30, устройством 31 выборки и хранения и схемой 32 сдвига, он также может быть образован фильтром низких частот для пропускания частотных составляющих в нижней полосе и блокирования частотных составляющих в верхней полосе или усредняющим фильтром.

Схема 16 снижения смещения может быть также реализована фильтром высоких частот для блокирования частотных составляющих в нижней полосе и пропускания частотных составляющих в верхней полосе.

Узел 27 детектирования смещения, окруженный пунктирной линией (фиг.5), представляющей вышеприведенный вариант реализации, детектирует смещение относительно к области, в которой записывается один бит вспомогательных данных. Можно также использовать такую конструкцию детектирования смещения, которая учитывает область, в которой записывается один бит вспомогательных данных.

Коэффициентный умножитель, изображенный на фиг.6, представляющей вышеприведенный вариант реализации, может быть схемой дополнения. Кроме того, в качестве узла 38, окруженного на диаграмме пунктирной линией, можно также использовать коэффициентный умножитель с функцией избирательного установления коэффициента +1 или -1 в соответствии с фиксированным выходным сигналом ФС последовательности М.

Схема 21 обработки сигнала, изображенная согласно вышеприведенному варианту реализации, может быть сконструирована с использованием сумматора-вычитателя 39 с возможностью переключения между операциями сложения и вычитания и накопителя 40, что изображено на фиг.7. В этом случае выходной сигнал сумматора-вычитателя 39 поступает на вход накопителя 40. Выходной сигнал НС1 накопителя 40 подается на один из входов сумматора-вычитателя 39, а выходной сигнал УС со сниженным смещением подается на другой вход.

Сумматор-вычитатель 39 складывает/вычитает выходной сигнал УС со сниженным смещением с/из вводимым/ого выходным/ого сигналом/а НС1 накопителя в соответствии с фиксированным выходным сигналом ФС последовательности М. Конкретно, когда значение фиксированного выходного сигнала ФС последовательности М равно логическому "0", выходной сигнал УС со сниженным смещением вычитается из выходного сигнала НС1 накопителя. Когда значение фиксированного выходного сигнала ФС последовательности М равно логической "1", выходной сигнал УС со сниженным смещением суммируется с выходным сигналом НС1 накопителя, и результирующее значение выводится.

Накопитель 40 выдает выходной сигнал НС1 при синхронизации по сигналу ВП детектирования впадин и хранит накопленное значение вплоть до поступления сигнала очистки КОЧС.

Хотя, согласно вышеприведенному

варианту реализации, аппаратура для воспроизведения оптического диска, на котором в виде цепочки вспомогательных данных мультиплексирован и записан идентификационный код диска, сконструирована из аппаратных средств, аналогичная функция может быть реализована программными средствами с использованием ЦП (микрокомпьютера), ПЦС (процессора цифрового сигнала) и т.п.

Аппаратура воспроизведения оптического диска, отвечающая вышеприведенному варианту реализации, предназначенная для детектирования возвращенного света, полученного облучением оптического диска световым лучом, и для обработки сигнала воспроизведения, уровень которого изменяется в соответствии с интенсивностью возвращенного света, т.е. для воспроизведения цепочки данных, записанных на оптическом диске, включает в себя СФП 7 в качестве средства воспроизведения синхросигнала, предназначенного для воспроизведения синхросигнала на основании сигнала воспроизведения, схему 6 демодулирования EFM-данных в качестве первого средства воспроизведения, предназначенного для воспроизведения цепочки основных данных путем идентификации двоичного значения сигнала воспроизведения с использованием синхросигнала в качестве опорного сигнала, и схему 9 декодирования идентификационного кода диска в качестве второго средства воспроизведения, предназначенного для воспроизведения цепочки вспомогательных данных путем осуществления процесса обработки сигнала в отношении сигнала воспроизведения с использованием синхросигнала в качестве опорного сигнала, в которой второе средство воспроизведения включает в себя 8-битовый регистр сдвига 14 в качестве средства детектирования уровня сигнала, предназначенного для детектирования уровня сигнала воспроизведения и вывода результата детектирования уровня сигнала, схему 16 снижения смещения в качестве средства снижения смещения, предназначенного для снижения смещения из результата детектирования уровня сигнала, схему 19 генерирования последовательности M в качестве средства генерирования сигнала, предназначенного для генерирования заданной сигнальной последовательности, и схему 21 обработки сигнала в качестве средства обработки сигнала, предназначенного для осуществления процесса обработки сигнала в отношении как заданной сигнальной последовательности, так и выходного сигнала средства снижения смещения, в которой производятся идентификация выходного сигнала средства обработки сигнала и воспроизведение цепочки вспомогательных данных, так что с использованием конструкции генерирования выходного сигнала, получаемого путем снижения смещенной составляющей из детектированного уровня сигнала и осуществления процесса обработки сигнала, шум при воспроизведении цепочки вспомогательных данных может быть снижен так, что С/Ш (отношение сигнал/шум) таким образом повышается, и качество воспроизводимого сигнала может быть

улучшено.

Поскольку в целях улучшения С/Ш (отношения сигнал/шум) нет необходимости увеличивать число впадин или площадок, или же меток и пробелов для рассредоточения и записи цепочки вспомогательных данных, например идентификационного кода диска и т.п., цепочка вспомогательных данных может воспроизводиться в состоянии, когда нет необходимости в избыточной информации, когда для воспроизведения цепочки вспомогательных данных требуется короткое время и плотность записи не является низкой.

Кроме того, поскольку нет необходимости в большей степени модулировать часть, в которой записывается цепочка вспомогательных данных, воспроизведение информации оказывает весьма слабое влияние на воспроизведение цепочки основных данных, и модуляция может быть снижена. Это обуславливает эффективное предотвращение формирования пиратского оптического диска, производимого за счет декодирования вспомогательных данных.

Кроме того, при воспроизведении не требуется схема для корректировки отклонений значений выборки в заданной сигнальной последовательности и т.п., так что для воспроизведения цепочки вспомогательных данных достаточно простой, малой схемы.

Способ воспроизведения оптического диска, отвечающий упомянутому варианту реализации, согласно которому воспроизведение цепочки записанных данных осуществляется путем последовательного детектирования впадин и площадок, или же меток и пробелов, каждый из которых имеет длину, равную целому кратному заданной базисной длины, включает в себя процесс воспроизведения синхросигнала на основании сигнала воспроизведения; первый способ воспроизведения, согласно которому цепочка основных данных воспроизводится путем распознавания двоичного значения сигнала воспроизведения с использованием синхросигнала в качестве опорного сигнала, в котором второй способ воспроизведения, согласно которому цепочка вспомогательных данных воспроизводится путем обработки сигнала воспроизведения с использованием синхросигнала в качестве опорного сигнала, в котором второй способ воспроизведения включает процесс детектирования уровня сигнала, состоящий в детектировании уровня сигнала воспроизведения; процесс снижения смещения, состоящий в снижении смещенной составляющей из детектированного уровня сигнала; процесс генерирования сигнала, состоящий в генерировании заданной сигнальной последовательности; и процесс обработки сигнала, подлежащий осуществлению в отношении заданной сигнальной последовательности и в отношении выходного сигнала средства снижения смещения, согласно которому производятся идентификация выхода процесса обработки сигнала и воспроизведение цепочки вспомогательных данных.

Следовательно, с применением конструкции генерирования выходного сигнала, получаемого путем снижения смещенной составляющей из детектированного уровня сигнала и

осуществления процесса обработки сигнала с использованием выходного сигнала, шум при воспроизведении цепочки вспомогательных данных может быть снижен и С/Ш (отношение сигнал/шум) может быть повышено.

Поскольку в целях улучшения С/Ш (отношения сигнал/шум) нет необходимости увеличивать число впадин или площадок, или же меток и пробелов для записи цепочки вспомогательных данных, например идентификационного кода диска, то цепочка вспомогательных данных может воспроизводиться в состоянии, когда для воспроизведения цепочки вспомогательных данных требуется короткое время, и плотность записи не является низкой.

Кроме того, поскольку нет необходимости в большей степени модулировать часть, в которой записана цепочка вспомогательных данных, воспроизведение информации оказывает весьма слабое влияние на воспроизведение цепочки основных данных, и модуляция может быть снижена. Это обуславливает эффективное предотвращение формирования пиратского оптического диска, осуществляемого путем декодирования вспомогательных данных.

Кроме того, при воспроизведении не требуются процесс корректировки отклонений значений выборки в заданной сигнальной последовательности и т.п., так что для воспроизведения цепочки вспомогательных данных достаточно простой, малой схемы.

Аппаратура воспроизведения оптического диска в соответствии с изобретением предназначена для детектирования возвращенного света, полученного облучением оптического диска световым лучом, и для обработки сигнала воспроизведения, уровень которого изменяется в соответствии с интенсивностью возвращенного света, т. е. для воспроизведения цепочки данных, записанных на оптическом диске, включает в себя средство воспроизведения синхросигнала, предназначенное для воспроизведения синхросигнала на основании сигнала воспроизведения; первое средство воспроизведения, предназначенное для воспроизведения цепочки основных данных путем идентификации двоичного значения сигнала воспроизведения с использованием синхросигнала в качестве опорного сигнала; и второе средство воспроизведения, предназначенное для воспроизведения цепочки вспомогательных данных путем осуществления процесса обработки сигнала в отношении сигнала воспроизведения с использованием синхросигнала в качестве опорного сигнала, в которой второе средство воспроизведения включает в себя средство детектирования уровня сигнала, предназначенное для детектирования уровня сигнала воспроизведения и вывода результата детектирования уровня сигнала; средство снижения смещения, предназначенное для снижения смещения из результата детектирования уровня сигнала; средство генерирования сигнала, предназначенное для генерирования заданной сигнальной последовательности; и средство обработки сигнала, предназначенное для осуществления процесса обработки сигнала в отношении как заданной сигнальной последовательности, так

и выходного сигнала средства снижения смещения, в которой производится идентификация выходного сигнала средства обработки сигнала и воспроизведение цепочки вспомогательных данных, так что с использованием конструкции генерирования выходного сигнала, получаемого путем снижения смещенной составляющей из детектированного уровня сигнала и осуществления процесса обработки сигнала с использованием выходного сигнала, шум при воспроизведении цепочки вспомогательных данных может быть снижен. В результате С/Ш (отношение сигнал/шум) таким образом повышается, и качество воспроизводимого сигнала может быть улучшено.

Поскольку в целях улучшения С/Ш (отношения сигнал/шум) нет необходимости увеличивать число впадин или площадок, или же меток и пробелов для рассредоточения и записи цепочки вспомогательных данных, например идентификационного кода диска, то в результате цепочка вспомогательных данных может воспроизводиться в состоянии, когда нет необходимости в избыточной информации, когда для воспроизведения цепочки вспомогательных данных требуется короткое время, и плотность записи не является низкой.

Кроме того, поскольку нет необходимости в большей степени модулировать часть, в которой записывается цепочка вспомогательных данных, воспроизведение информации оказывает весьма слабое влияние на воспроизведение цепочки основных данных, и модуляция может быть снижена. Это обуславливает эффективное предотвращение формирования пиратского оптического диска, производимого за счет декодирования вспомогательных данных.

Кроме того, при воспроизведении не требуются схема для корректировки отклонений значений выборки в заданной сигнальной последовательности и т.п., так что для воспроизведения цепочки вспомогательных данных достаточно простой, малой схемы.

Способ воспроизведения оптического диска, отвечающий изобретению, согласно которому воспроизведение цепочки записанных данных осуществляется путем последовательного детектирования впадин и площадок, или же меток и пробелов, каждый из которых имеет длину, равную целому кратному заданной базисной длины, включает в себя процесс воспроизведения синхросигнала на основании сигнала воспроизведения; первый способ воспроизведения, согласно которому цепочка основных данных воспроизводится путем распознавания двоичного значения сигнала воспроизведения с использованием синхросигнала в качестве опорного сигнала; и второй способ воспроизведения, согласно которому цепочка вспомогательных данных воспроизводится путем обработки сигнала воспроизведения с использованием синхросигнала в качестве опорного сигнала, в котором второй способ воспроизведения включает в себя процесс детектирования уровня сигнала, состоящий в детектировании уровня сигнала воспроизведения; процесс снижения смещения, состоящий в снижении смещенной составляющей из детектированного уровня сигнала; процесс

генерирования сигнала, состоящий в генерировании заданной сигнальной последовательности; и процесс обработки сигнала, подлежащий осуществлению в отношении заданной сигнальной последовательности и в отношении выходного сигнала средства снижения смещения, согласно которому производится идентификация выхода процесса обработки сигнала и воспроизведение цепочки вспомогательных данных. В результате, с применением конструкции генерирования выходного сигнала, получаемого путем снижения смещенной составляющей из детектированного уровня сигнала и осуществления процесса обработки сигнала с использованием выходного сигнала, шум при воспроизведении цепочки вспомогательных данных может быть снижен, и С/Ш (отношение сигнал/шум) может быть повышено.

Поскольку в целях улучшения С/Ш (отношения сигнал/шум) нет необходимости увеличивать число впадин или площадок, или же меток или пробелов для записи цепочки вспомогательных данных, например идентификационного кода диска, то в результате цепочка вспомогательных данных может воспроизводиться в состоянии, когда для воспроизведения цепочки вспомогательных данных требуется короткое время, и плотность записи не является низкой.

Кроме того, поскольку нет необходимости в большей степени модулировать часть, в которой записана цепочка вспомогательных данных, воспроизведение информации оказывает весьма слабое влияние на воспроизведение цепочки основных данных, и модуляция может быть снижена. Это обуславливает эффективное предотвращение формирования пиратского оптического диска, осуществляемого путем декодирования вспомогательных данных.

Кроме того, при воспроизведении не требуются процесс корректировки отклонений значений выборки в заданной сигнальной последовательности и т.п., в результате чего для воспроизведения цепочки вспомогательных данных достаточно простой, малой схемы.

Выше были описаны преимущественные варианты реализации настоящего изобретения со ссылкой на чертежи. Тем не менее, следует понимать, что настоящее изобретение не ограничивается вышеописанными вариантами реализации, и специалисты могут вносить разнообразные изменения и модификации, не выходящие за рамки сущности или объема настоящего изобретения, задаваемые формулой изобретения.

Формула изобретения:

1. Аппаратура воспроизведения, предназначенная для воспроизведения оптического диска, в котором основные данные, записанные в виде меток или пробелов, подвергнуты процессу кодирования с ограничением длины поля, и вспомогательные данные подвергнуты процессу модуляции в направлении ширины меток или пробелов, имеющих заданную длину поля, и записаны, заключающая в себе средство воспроизведения, предназначенное для облучения светом меток или пробелов на оптическом диске и для генерирования

сигнала воспроизведения на основании сигнала отражения от оптического диска, средство двоичного кодирования, предназначенное для двоичного кодирования сигнала воспроизведения, воспроизведенного средством воспроизведения, средство генерирования синхросигнала, предназначенное для генерирования синхросигнала на основании сигнала, подвергнутого двоичному кодированию, средство двоичного кодирования, средство детектирования метки/пробела, предназначенное для детектирования меток или пробелов с заданной длиной поля на основании синхросигнала, выдаваемого средством генерирования синхросигнала и двоично-кодированного сигнала, выдаваемого средством двоичного кодирования, средство А/Ц (аналого-цифрового) преобразования, предназначенное для преобразования воспроизведенного сигнала, выдаваемого средством воспроизведения, в цифровой сигнал на основании синхросигнала, выдаваемого средством генерирования синхросигнала, средство выборки и хранения, предназначенное для осуществления выборки и хранения цифрового сигнала, преобразованного средством А/Ц преобразования, на основании результата детектирования, осуществляемого средством детектирования метки/пробела, средство снижения смещения, предназначенное для устранения смещения сигнала, прошедшего выборку и сохранение, выдаваемого средством выборки и хранения, и средство демодулирования, предназначенное для демодулирования вспомогательных данных, подвергнутых процессу модулирования в направлении ширины меток или пробелов, имеющих заданную длину поля, и затем записанных, на основании сигнала, прошедшего выборку и хранение, смещение которого устранено средством снижения смещения.

2. Аппаратура воспроизведения по п. 1, отличающаяся тем, что средство снижения смещения содержит арифметическое средство, предназначенное для накопления сигнала, прошедшего выборку и хранение, выдаваемого средством выборки и хранения, в течение заданного интервала и для деления результата, накопленного в течение заданного интервала, с целью вычисления смещения, и средство вычитания, предназначенное для вычитания смещения, выдаваемого арифметическим средством из сигнала, прошедшего выборку и хранение, выдаваемого средством выборки и хранения.

3. Аппаратура воспроизведения по п. 1, отличающаяся тем, что средство снижения смещения содержит средство извлечения смещения, предназначенное для извлечения только низкочастотной составляющей сигнала, прошедшего выборку и хранение, выдаваемого средством выборки и хранения, и средство вычитания, предназначенное для вычитания смещения, выдаваемого средством извлечения смещения, из сигнала, прошедшего выборку и хранение, выдаваемого средством выборки и хранения.

4. Аппаратура воспроизведения по п. 1, отличающаяся тем, что средство снижения смещения содержит средство извлечения смещения, предназначенное для извлечения только высокочастотной составляющей

сигнала, прошедшего выборку и хранение, выдаваемого средством выборки и хранения, и средство вычитания, предназначенное для вычитания смещения, выдаваемое средством извлечения смещения, из сигнала, прошедшего выборку и хранение, выдаваемого средством выборки и хранения.

5. Аппаратура воспроизведения по п. 1, отличающаяся тем, что средство обработки сигнала включает средство обращения знака, предназначенное для обращения знака выходного сигнала средства снижения смещения, средство отбора, предназначенное для отбора либо выходного сигнала средства снижения смещения, либо выходного сигнала средства обращения знака, и средство накопления, предназначенное для накопления выходного сигнала средства отбора в течение заданного интервала.

6. Аппаратура воспроизведения по п. 1, отличающаяся тем, что средство обработки сигнала включает средство дополнения, предназначенное для получения дополнения до единицы выходного сигнала средства снижения смещения, средство отбора, предназначенное для отбора выходного сигнала средства дополнения или выходного сигнала средства снижения смещения, и средство накопления, предназначенное для накопления выходного сигнала средства отбора в течение заданного интервала.

7. Аппаратура воспроизведения по п. 1, отличающаяся тем, что средство обработки сигнала содержит арифметическое средство, предназначенное для сложения или вычитания выходного сигнала средства снижения смещения с/из выходным/ого сигналом/а средства хранения, и средство управления, предназначенное для осуществления переключения между функциями сложения и вычитания арифметического средства, в котором средство хранения хранит выходной сигнал, выдаваемый арифметическим средством.

8. Аппаратура воспроизведения по п. 1, отличающаяся тем, что дополнительно включает средство генерирования случайных чисел, предназначенное для генерирования случайных чисел на основании синхросигнала, выдаваемого средством генерирования синхросигнала, и средство генерирования синхронизации, предназначенное для генерирования синхронизации на краю метки или пробела на основании случайных чисел, генерируемых средством генерирования случайных чисел.

9. Аппаратура воспроизведения по п. 8, отличающаяся тем, что средство обработки сигнала содержит средство обращения знака, предназначенное для обращения знака выходного сигнала средства снижения смещения, средство отбора, предназначенное для отбора либо выходного сигнала средства снижения смещения, либо выходного сигнала средства обращения знака, и средство накопления, предназначенное для накопления выходного сигнала средства отбора в течение заданного интервала, в котором средство отбора переключается на основании синхронизации, выдаваемой средством генерирования синхронизации.

10. Аппаратура воспроизведения по п. 8, отличающаяся тем, что средство обработки

сигнала содержит средство дополнения, предназначенное для получения дополнения до единицы выходного сигнала средства снижения смещения, средство отбора, предназначенное для отбора выходного сигнала средства дополнения или выходного сигнала средства снижения смещения, и средство накопления, предназначенное для накопления выходного сигнала средства отбора в течение заданного интервала, в котором средство отбора переключается на основании синхронизации, выдаваемой средством генерирования синхронизации.

11. Аппаратура воспроизведения по п. 8, отличающаяся тем, что средство обработки сигнала содержит арифметическое средство, предназначенное для сложения или вычитания выходного сигнала средства снижения смещения с/из выходным/ого сигналом/а средства хранения, и средство управления, предназначенное для осуществления переключения между функциями сложения и вычитания арифметического средства, в котором средство хранения хранит выходной сигнал, выдаваемый арифметическим средством, и средство управления переключает отбор на основании синхронизации, выдаваемой средством генерирования синхронизации.

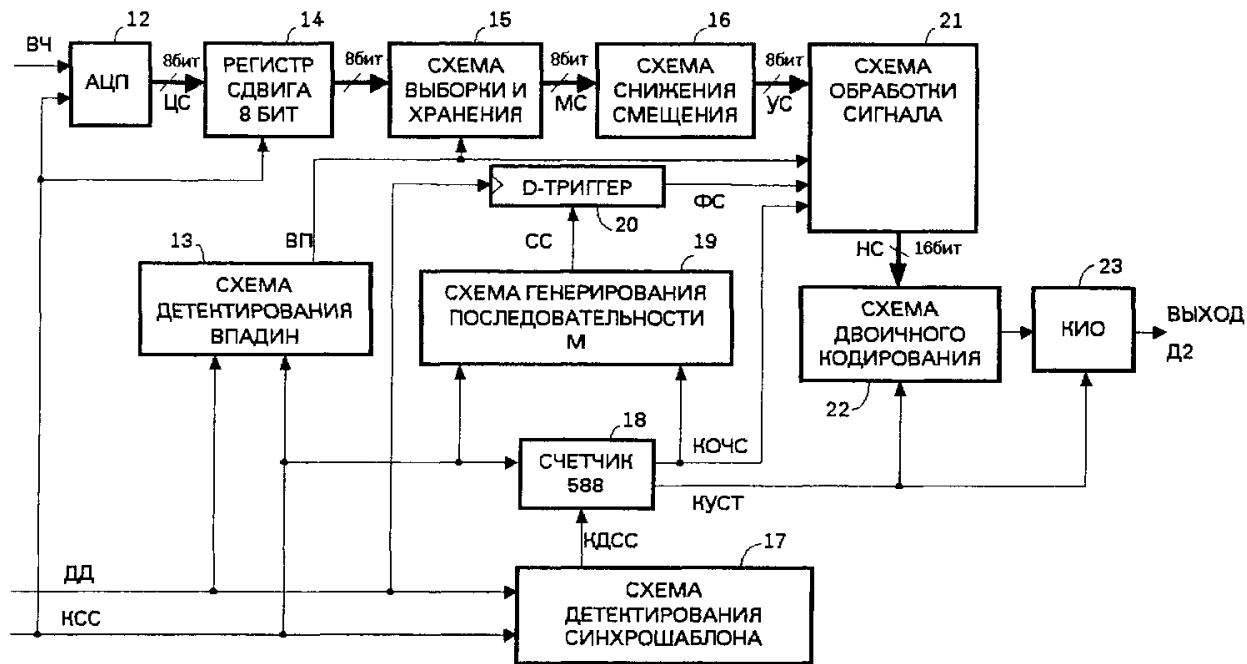
12. Аппаратура воспроизведения по п. 1, отличающаяся тем, что вспомогательные данные являются ключом для декодирования основных данных.

13. Аппаратура воспроизведения по п. 1, отличающаяся тем, что вспомогательные данные представляют собой информацию для идентификации диска.

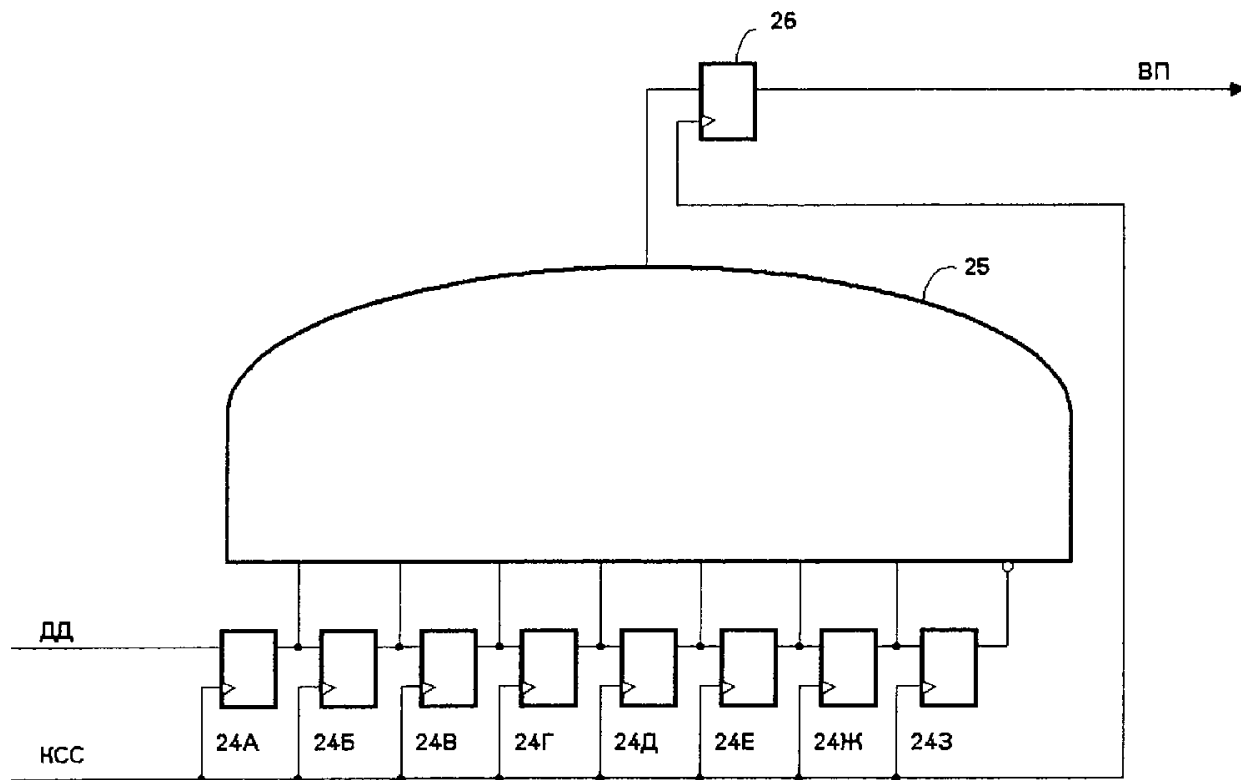
14. Способ воспроизведения, согласно которому осуществляется воспроизведение оптического диска, в котором основные данные, записанные в виде меток или пробелов, подвергнуты процессу кодирования с ограничением длины поля, и вспомогательные данные подвергнуты процессу модуляции в направлении ширины меток или пробелов, имеющих заданную длину поля, и записаны, заключающий в себе следующие этапы: этап облучения светом меток или пробелов на оптическом диске и генерирования воспроизведенного сигнала на основании сигнала отражения от оптического диска, этап двоичного кодирования воспроизведенного сигнала, этап генерирования синхросигнала на основании сигнала, подвергнутого двоичному кодированию, этап детектирования меток или пробелов, имеющих заданную длину поля, на основании генерированного синхросигнала и двоично-кодированного сигнала, этап преобразования воспроизведенного сигнала в цифровой сигнал на основании генерированного синхросигнала, этап выборки и хранения преобразованного в цифровую форму сигнала на основании результата детектирования метки/пробела, этап устранения смещения сигнала, прошедшего выборку и хранение, и этап демодулирования вспомогательных данных, подвергнутых процессу модулирования в направлении ширины меток или пробелов, имеющих заданную длину поля, и затем записанных, на основании сигнала, прошедшего выборку и хранение, смещение которого устранено.



Фиг. 2

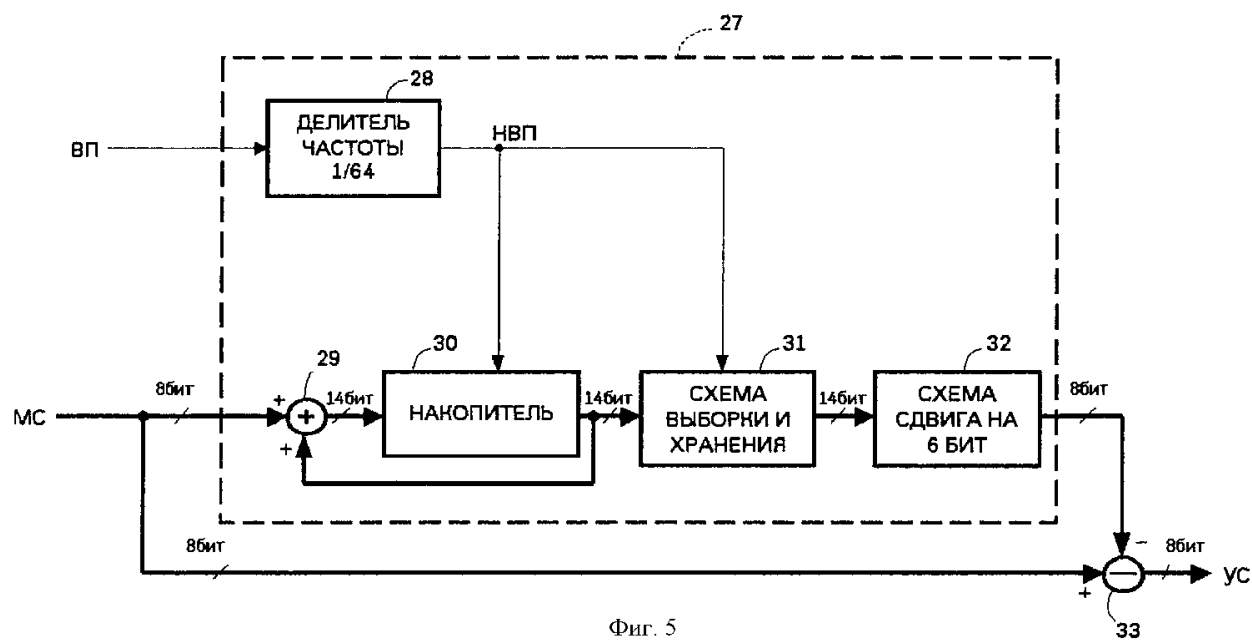


Фиг. 3

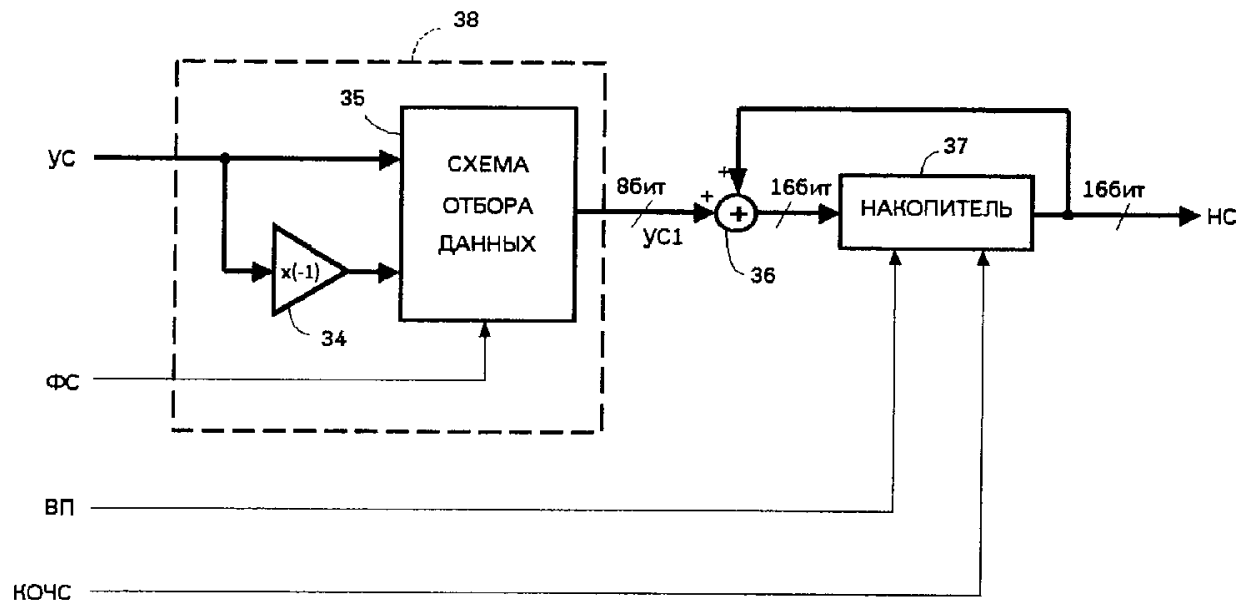


Фиг. 4

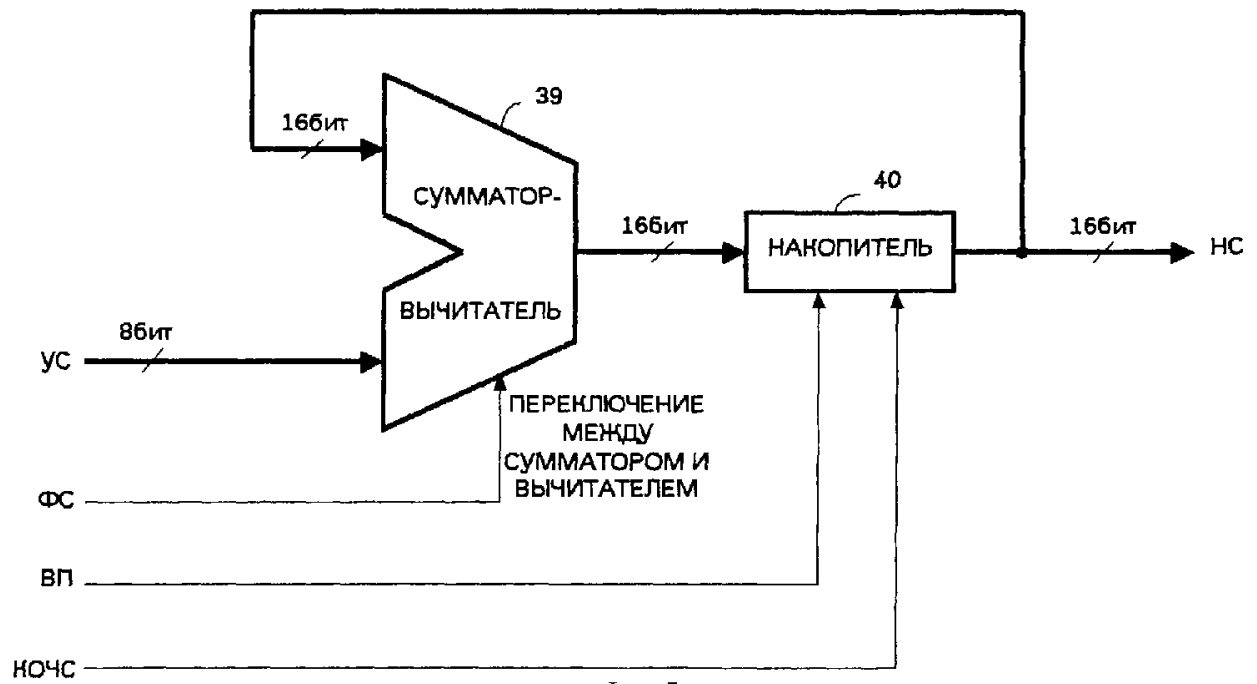
D-ТРИГГЕРЫ



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7