



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003117433/28, 10.10.2002

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.10.2002(30) Конвенционный приоритет:
16.10.2001 (пп.1-31) JP 2001-318669

(43) Дата публикации заявки: 10.12.2004

(45) Опубликовано: 10.05.2007 Бюл. № 13

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 6201773 B1, 13.03.2001. JP 2001-
067678 A, 13.06.2001. JP 2000-306242 A,
02.11.2000. JP 2001-143273 A, 25.05.2001. RU
2092910 C1, 10.10.1997.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу:
11.06.2003(86) Заявка РСТ:
JP 02/10558 (10.10.2002)(87) Публикация РСТ:
WO 03/034414 (24.04.2003)Адрес для переписки:
103735, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент", пат.пов. С.Б.Фелицыной, рег. №
303

(72) Автор(ы):

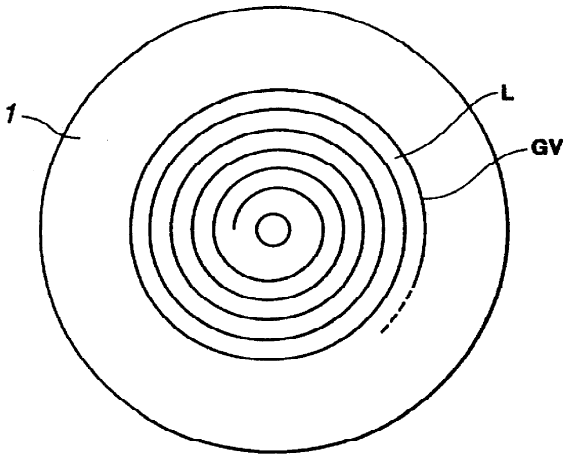
ХЕМСКЕРК Якобус Петрус Езефус (NL),
СХЕП Корнелис Маринус (NL),
СТЕК Альберт (NL),
ТАНАКА Синити (JP),
ИСИБАСИ Хиромити (JP),
ФУРУМИЯ Сигеру (JP),
ОГАВА Хироси (JP),
ЯМАГАМИ Тамоцу (JP),
КОБАЯСИ Соеи (JP)

(73) Патентообладатель(и):

КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС ЭЛЕКТРОНИКС Н.В.
(NL),
МАЦУСИТА ЭЛЕКТРИК ИНДАСТРИАЛ КО.,ЛТД.
(JP),
СОНИ КОРПОРЕЙШН (JP)(54) ДИСКОВОД ДЛЯ НОСИТЕЛЯ ИНФОРМАЦИИ В ФОРМЕ ДИСКА, СПОСОБ И УСТРОЙСТВО
ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДИСКА

(57) Реферат:

В оптическом диске согласно изобретению в колебании записаны информация об адресе, модулированная в соответствии с системой ММС (манипуляция с минимальным сдвигом), и информация об адресе, модулированная в соответствии с системой модуляции, в которой сигналы четных гармоник добавляются в синусоидальный сигнал несущей и в которой полярность сигнала гармоник изменяется в зависимости от знака данных для модуляции. Технический результат - улучшение отношение С/Ш при воспроизведении информации, сформированной в составляющих колебания. 5 н. и 26 з.п. ф-лы, 34 ил.



ФИГ. 1

RU 2298843 C2

RU 2298843 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2003117433/28, 10.10.2002**
 (24) Effective date for property rights: **10.10.2002**
 (30) Priority:
16.10.2001 (cl.1-31) JP 2001-318669
 (43) Application published: **10.12.2004**
 (45) Date of publication: **10.05.2007 Bull. 13**
 (85) Commencement of national phase: **11.06.2003**
 (86) PCT application:
JP 02/10558 (10.10.2002)
 (87) PCT publication:
WO 03/034414 (24.04.2003)
 Mail address:
103735, Moskva, ul. Il'inka, 5/2, OOO
"Sojuzpatent", pat.pov. S.B.Felitsynoj, reg. № 303

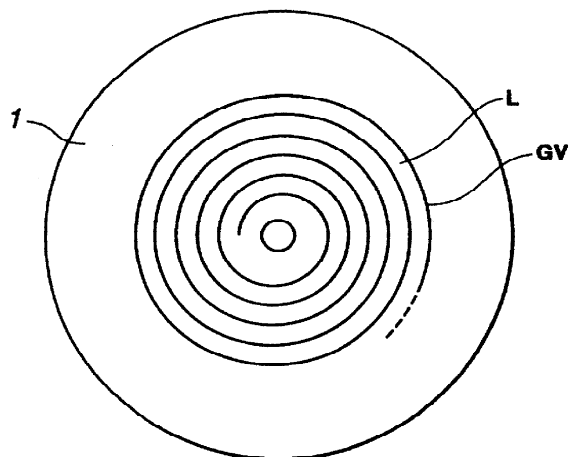
(72) Inventor(s):
KhEMSKERK Jakobus Petrus Ezevus (NL),
SKhEP Kornelis Marinus (NL),
STEK Al'bert (NL),
TANAKA Siniti (JP),
ISIBASI Khiromiti (JP),
FURUMIJa Sigeru (JP),
OGAVA Khirosi (JP),
JaMAGAMI Tamotsu (JP),
KOBAJaSI Soei (JP)
 (73) Proprietor(s):
KONINKLEJKE FILIPS EHLEKTRONIKS N.V. (NL),
MATsUSITA EHLEKTRIK INDASTRIAL KO.,LTD.
(JP),
SONI KORPOREJShN (JP)

RU 2 298 843 C 2

RU 2 298 843 C 2

(54) **DISK DRIVE FOR DISK-SHAPED INFORMATION CARRIER, METHOD AND DEVICE FOR MANUFACTURING DISK**

(57) Abstract:
 FIELD: optical data carriers.
 SUBSTANCE: in accordance to invention, in optical disk, in oscillation, recorded are information about address, modulated in accordance to system of minimal shift modulation, and information about address, modulated in accordance to modulation system, in which signals of even harmonics are added into sinusoidal signal of carrying one, and in which polarity of harmonic signal is changed depending on sign of data for modulation.
 EFFECT: improved signal/noise ratio during reproduction of information, formed in oscillation components.
 5 cl, 58 dwg



Фиг. 1

Область изобретения

Настоящее изобретение относится к носителю информации в форме диска, который имеет площадку и/или бороздку, сформированные на нем круговым способом, для работы в качестве дорожки записи, сформированной извилистым способом, в совокупности с 5 сигналом колебания, к дисководу для записи и/или воспроизведения данных для такого носителя информации в форме диска, и к способу и устройству для изготовления этого носителя информации в форме диска.

Уровень техники

До сих пор был известен оптический диск, имеющий направляющую бороздку, которая называется предварительной бороздкой, расположенной по кругу. Если эта 10 предварительная бороздка сформирована, то бороздка и/или площадка (область, расположенная посередине между соседними витками бороздки) становится дорожкой записи. С помощью этой предварительной бороздки, сформированной на оптическом диске, сторона привода диска, которая отвечает за запись и/или воспроизведение, 15 позволяет обнаруживать составляющие обоих краев дорожки записи из отраженного лазерного излучения для выполнения сервоуправления для того, чтобы лазерный световой пучок падал по центру относительно двух краев.

До настоящего времени был известен оптический диск, в котором предварительная бороздка должна извиваться в соответствии с сигналом колебания, соответствующим 20 сигналу с частотной модуляцией (ЧМ FM)) или фазовой манипуляцией (ФМн (PSK)) на несущей частоте. В составляющих модуляции сигнала колебания содержится, например, информация о физическом адресе дорожки записи в положениях записи сигнала колебания. Поэтому сторона привода диска, ответственная за запись и/или воспроизведение, позволяет обнаруживать сигнал колебания из сигналов, представляющих 25 собой флуктуирующие составляющие обоих краев дорожек записи (так называемые двухтактные сигналы) для демодуляции информации об адресе, содержащейся в сигнале колебания, для того, чтобы выполнить адресное управление положениями записи и/или воспроизведения.

Однако с помощью системы вставки, например, информации об адресе в сигнал колебания, соответствующий ЧМ-модулированным сигналам несущей, возникает проблема 30 ухудшения характеристик воспроизведения адреса за счет появления перекрестных составляющих от соседних дорожек. В системе вставки, например информации об адресе в сигнал колебания за счет ФМн-модуляции сигнала несущей, возникает проблема наложения высших гармоник в точках изменения фазы на сигналы воспроизведения, 35 которые ухудшают характеристики воспроизведения. Кроме того, в случае ФМн-модуляции появляются составляющие высших гармоник, в результате чего конфигурация схемы демодуляции сигнала вобуляции усложняется.

Сущность изобретения

Задача настоящего изобретения состоит в создании носителя информации в форме 40 диска, имеющего информацию, такую как информацию об адресе, эффективно сформированную в составляющих колебаний, и в которой отношение С/Ш (S/N) можно увеличить при воспроизведении информации, содержащейся в составляющих колебаний, дисковод для записи и/или воспроизведения данных для этого носителя информации в форме диска, и способ и устройство для изготовления этого носителя информации в форме 45 диска.

Для того чтобы решить вышеупомянутую задачу, в настоящем изобретении выполнен носитель информации в форме диска, имеющий площадку и/или бороздку, сформированную на нем круговым способом для применения в качестве дорожки записи, причем дорожка записи выполнены извилистой в соответствии с сигналом колебания, и 50 сигнал колебания содержит:

первую цифровую информацию, модулированную с помощью манипуляции с минимальным сдвигом (ММС (MSK)) с использованием первого синусоидального сигнала predetermined частоты и с использованием второго синусоидального сигнала с

частотой, которая отличается от predeterminedенной частоты, и

вторую цифровую информацию, модулированную на синусоидальный сигнал несущей путем добавления сигналов четных гармоник в синусоидальный сигнал несущей и изменения полярности сигналов гармоник в соответствии со второй цифровой информацией (ГК-модулированную ((НМВ))).

В другом аспекте настоящее изобретение предусматривает носитель информации в форме диска, имеющий площадку и/или бороздку, сформированные на нем круговым способом для применения в качестве дорожки записи, причем дорожка записи выполнена извилистой в соответствии с сигналом колебания, в котором

модуль адреса с информацией об адресе, находящейся в нем, сформирован в сигнале колебания в виде predeterminedенного блока данных, при этом информация об адресе содержит по меньшей мере адрес дорожки записи,

модуль адреса построен так, чтобы он включал в себя по меньшей мере один блок битов, представляющий собой биты, образующие информацию об адресе, и

по меньшей мере, один блок сформирован в форме сигнала, содержащей predeterminedенное число последовательных периодов синусоидального сигнала несущей путем вставки первой битовой строки, ММС-модулированной с использованием синусоидального сигнала несущей и с использованием дополнительного синусоидального сигнала с частотой, отличной от частоты синусоидального сигнала несущей, и второй битовой строки, модулированной в синусоидальном сигнале несущей путем добавления сигналов четных гармоник в синусоидальный сигнал несущей и изменения полярности сигналов гармоник в соответствии со второй битовой строкой (ГК-модулированной).

Настоящее изобретение также предусматривает дисковод для записи и/или воспроизведения носителя информации в форме диска, имеющего площадку и/или бороздку, сформированные на нем круговым способом для применения в качестве дорожки записи, причем дорожка записи выполнена извилистой в соответствии с сигналом колебания, при этом дисковод содержит:

средство демодуляции информации о колебаниях для воспроизведения сигнала колебания из носителя информации в форме диска и демодуляции сигнала колебания для восстановления цифровой информации, содержащейся в сигнале колебания,

в котором средство демодуляции информации о колебаниях включает в себя:

первый модуль демодуляции для восстановления первой цифровой информации, которая ММС-модулируется с использованием первого синусоидального сигнала с predeterminedенной частотой и с использованием синусоидального сигнала с частотой, отличной от predeterminedенной частоты первого синусоидального сигнала, и

второй модуль демодуляции для восстановления второй цифровой информации, модулированной в синусоидальном сигнале несущей путем добавления сигналов четных гармоник в синусоидальный сигнал несущей и изменения полярности сигналов гармоник в соответствии со второй цифровой информацией (ГК-модулированной).

Настоящее изобретение также предусматривает устройство для изготовления носителя информации в форме диска путем формирования площадки и/или бороздки круговым способом на поверхности мастер-диска носителя информации в форме диска, при этом устройство содержит:

средство для формирования площадки и/или бороздки извилистой в соответствии с сигналом колебания, включающее в себя

первую цифровую информацию, ММС-модулированную с использованием первого синусоидального сигнала с predeterminedенной частотой и с использованием второго синусоидального сигнала с частотой, отличной от predeterminedенной частоты первого синусоидального сигнала, и

вторую цифровую информацию, модулированную в синусоидальном сигнале несущей путем добавления сигналов четных гармоник в синусоидальный сигнал несущей и изменения полярности сигналов гармоник в соответствии со второй цифровой информацией (ГК-модулированную).

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения, предложен способ изготовления носителя информации в форме диска путем формирования площадки и/или бороздки круговым способом на поверхности мастер-диска носителя информации в форме диска, при этом способ содержит этап

- 5 формирования площадки и/или бороздки извилистым способом в зависимости от сигнала колебания, включающего в себя
- первую цифровую информацию, ММС-модулированную с использованием первого синусоидального сигнала с predetermined частотой и с использованием второго синусоидального сигнала с частотой, отличной от predetermined частоты первого
- 10 синусоидального сигнала, и
- вторую цифровую информацию, модулированную в синусоидальном сигнале несущей путем добавления сигналов четных гармоник в синусоидальный сигнал несущей и изменения полярности сигналов гармоник в соответствии со второй цифровой информацией (ГК-модулированную).
- 15 Краткое описание чертежей
- Настоящее изобретение описано со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:
- фиг.1 изображает конфигурацию дорожки оптического диска согласно варианту осуществления настоящего изобретения;
- фиг.2 - извилистое состояние бороздок;
- 20 фиг.3 - ММС- и ГК-модулированный сигнал колебания;
- фиг.4А - 4Е - ММС-модуляцию;
- фиг.5 - схему ММС-демодуляции для демодуляции ММС-модулированных сигналов колебаний;
- фиг.6 - входной сигнал колебания (ММС-поток) и синхронно-детектированный выходной
- 25 сигнал ($\text{ММС} \times \cos(\omega t)$) сигнала колебания;
- фиг.7 - интегральное выходное значение синхронно-детектированного выходного сигнала ММС-потока, значение запоминания интегрального выходного значения и данные для модуляции, полученной при ММС-демодуляции;
- фиг.8А - 8С - ГК-модуляцию;
- 30 фиг.9 - схему ГК-демодуляции для демодуляции ГК-модулированного сигнала колебания;
- фиг.10 - опорный сигнал несущей ($\cos(\omega t)$), последовательность данных "1010" в качестве данных для модуляции и форму сигнала второй гармоники ($\pm \sin(2\omega t)$, -12дБ), которая вырабатывается в соответствии с данными для модуляции;
- 35 фиг.11 - полученный сигнал колебания (ГК-поток);
- фиг.12А и 12В - синхронно-детектированный выходной сигнал ГК-потока ($\text{ГК} \times \sin(2\omega t)$), интегральное выходное значение синхронно-детектированного выходного сигнала, значение квантования с запоминанием интегрального выходного значения и ГК-данные для модуляции;
- 40 фиг.13 - блок исправления ошибок PVR-диска согласно варианту осуществления настоящего изобретения;
- фиг.14 - кластер кода корректировки ошибок (ECC) PVR-диска;
- фиг.15 - соотношение между кластером записи и/или воспроизведения (RUB) и модулем адреса PVR-диска;
- 45 фиг.16 - блок битов, образующий модуль адреса;
- фиг.17 - структуру бита части синхронизации в модуле адреса;
- фиг.18А и 18В - форму сигнала бита монотонности в части синхронизации и данные для модуляции;
- фиг.19А и 19В - форму сигнала первого бита синхронизации в части синхронизации и
- 50 данные для модуляции;
- фиг.20А и 20В - форму сигнала второго бита синхронизации в части синхронизации и данные для модуляции;
- фиг.21А и 21В - форму сигнала третьего бита синхронизации в первой части

синхронизации и данные для модуляции;

фиг.22А и 22В - форму сигнала четвертого бита синхронизации в первой части

синхронизации и данные для модуляции;

фиг.23 - структуру бита части данных в модуле адреса;

5 фиг.24А-24С - форму сигнала бита ADIP, представляющего собой бит "1" в части данных и данные для модуляции;

фиг.25А-25С - форму сигнала бита ADIP, представляющего собой бит "0" в части данных и данные для модуляции;

фиг.26 - общую конфигурацию формата модуля адреса;

10 фиг.27 - содержимое информации об адресе, которая представлена битом ADIP;

фиг.28 - блок исправления ошибок информации об адресе;

фиг.29 - схему демодуляции адреса ЗДВ-диска;

фиг.30А-30Е - управляющее тактирование схемы демодуляции адреса;

фиг.31А-31С - форму сигнала при ГМ-демодуляции бита ADIP с содержимым кода "1" с

15 помощью схемы демодуляции адреса;

фиг.32А-32С - форму сигнала при ГК-демодуляции бита ADIP с содержимым кода "1" с помощью схемы демодуляции адреса;

фиг.33 - структуру устройства привода оптических дисков согласно варианту осуществления настоящего изобретения;

20 фиг.34 - структуру устройства ограничения для оптического мастер-диска согласно варианту осуществления настоящего изобретения.

Предпочтительный вариант осуществления изобретения

Ниже приводится подробное описание колебательной системы для оптического диска, устройства привода оптических дисков для записи на и/или воспроизведения с

25 оптического диска и способа изготовления оптического диска согласно настоящему изобретению.

1. Колебательная система для оптического диска

1.1. Общее описание колебательной системы

Как показано на фиг.1, в оптическом диске, согласно варианту осуществления

30 настоящего изобретения, сформирована бороздка GV, действующая как дорожка записи. Эта бороздка GV сформирована по спирали, проходящей от внутреннего края до внешнего края диска. Таким образом, как показано на фиг.2, при рассмотрении в радиальном поперечном сечении оптический диск имеет площадку L выпуклой формы и углубленную бороздку GV, расположенные поочередно друг за другом.

35 Как показано на фиг.2, бороздка GV оптического диска 1 имеет извилистую форму и расположена по отношению к нему по касательной. Извилистая форма бороздки GV соответствует сигналу колебания. Поэтому при наличии устройства привода оптического диска оба положения краев бороздки GV детектируются из отраженного света, идущего от пятна лазерного излучения LS, которым освещается бороздка GV, и, так как лазерное

40 пятно GV перемещается вдоль дорожки записи, составляющие изменений положений краев относительно направления радиуса диска извлекаются для воспроизведения сигнала колебания.

Информация об адресе (физический адрес и другая вспомогательная информация) для положения записи дорожки записи входит в сигнал колебания в модулированном виде.

45 Поэтому в соответствии с заявленным устройством привода оптического диска информация об адресе, например, демодулируется из сигнала колебания для осуществления, например, управления адресом во время записи и воспроизведения данных.

В вариантах осуществления настоящего изобретения раскрыт оптический диск, 50 предназначенный для записи с использованием бороздки. Однако настоящее изобретение можно применять не только для такого оптического диска для записи с использованием бороздки, но и для оптического диска для записи с использованием площадки, предназначенной для записи данных на площадке, или на оптическом диске для записи с

использованием бороздки и площадки, предназначенной для записи данных на площадке и бороздке.

При наличии оптического диска 1, в соответствии с вариантом осуществления изобретения используются две системы модуляции для модуляции сигнала колебания с информацией об адресе. Одна такая система представляет собой систему модуляции ММС (манипуляция с минимальным сдвигом), а другая - систему, в которой четные гармоники добавляются в синусоидальный сигнал несущей и в которой полярность четных гармоник изменяется в зависимости от знака данных для модуляции или данных, которые необходимо модулировать. То есть другой системой является система, в которой четные гармоники синусоидального сигнала несущей добавляются в синусоидальный сигнал несущей и в которой полярность четных гармоник изменяется в зависимости от знака данных для модуляции. Система модуляции, в которой четные гармоники добавляются в синусоидальный сигнал несущей и в которой полярность четных гармоник изменяется в зависимости от знака данных для модуляции, называется модуляцией гармонического колебания (ГК (НМВ)).

В настоящем варианте осуществления оптического диска 1 (фиг.3) сформирован блок, состоящий из predetermined числа следующих друг за другом периодов синусоидальной формы сигнала несущей на predetermined частоте, и в блоке вырабатывается сигнал колебания, имеющий ММС-модулированную часть и ГК-модулированную часть. В ММС-модулированную часть и в ГК-модулированную часть вставляется соответственно ММС-модулированная информация об адресе и ГК-модулированная информация об адресе. То есть ММС-модулированная информация об адресе и ГК-модулированная информация об адресе вставляется в различные положения в блоке. Один из двух синусоидальных сигналов несущих, используемых при ММС-модуляции, и сигнал несущей ГК-модуляции соответствуют вышеупомянутому опорному сигналу несущей. ММС-модулированная часть и ГК-модулированная части размещаются в различных положениях в блоке, при этом опорный сигнал несущей, имеющий не менее одного периода опорного сигнала несущей, размещается между частью ММС-модуляции и частью ГК-модуляции.

Между тем, часть блока, которая не подвергалась модуляции данных и в которой присутствует только составляющая частоты опорного сигнала несущей, называется монотонным колебанием. Синусоидальный сигнал, который используется в качестве опорного сигнала несущей, имеет вид $\cos(\omega t)$. Один период опорного сигнала несущей называется одним периодом колебания. Частота опорного сигнала несущей является постоянной от внутреннего до внешнего края и определяется относительно линейной скорости перемещения лазерного пятна вдоль дорожки записи.

Ниже приводится подробное объяснение способов ММС-модуляции и ГК-модуляции.

1.2. ММС-модуляция

Сначала приводится объяснение системы модуляции информации об адресе, использующей систему ММС-модуляции.

ММС-модуляция представляет собой модуляцию на основе частотной манипуляции (ЧМн (FSK)) без разрыва фазы с коэффициентом модуляции 0,5. При ЧМн-модуляции коды "0" и "1" данных для модуляции связаны с двумя сигналами несущей, а именно сигнал несущей с частотой f_1 и сигнал несущей с частотой f_2 соответственно для модуляции. То есть система ЧМн-модуляции - это такая система, в которой синусоидальная форма сигнала с частотой f_1 выводится в случае, если данные для модуляции равны "0", и синусоидальная форма сигнала с частотой f_2 выводится в случае, если данные для модуляции равны "1". Более того, при ЧМн-модуляция без разрыва фазы два сигнала несущей имеют постоянную фазу или, что то же самое, находятся в фазе при тактировании кодовой коммутации данных для модуляции.

При этой ЧМн-модуляции коэффициент модуляции m имеет определенную величину. В частности, коэффициент модуляции определяется с помощью уравнения

$$m = |f_1 - f_2|T,$$

где T - скорость передачи данных для модуляции ($1/\text{время самой короткой длины кода}$).
Непрерывная ЧМн-модуляция для $m=0.5$ называется ММС-модуляцией.

В настоящем оптическом диске 1, как показано на фиг.4А и 4В, самая короткая длина L кода данных для модуляции, которые подвергаются ММС-модуляции, равна двум периодам
5 колебания. Между тем, самая короткая длина L кода данных для модуляции может иметь любую дополнительную длину при условии, что она равна целому числу раз периода колебания и не меньше двух периодов колебания. С другой стороны, одна из двух частот, используемых при ММС-модуляции, является такой же как и частота опорного сигнала несущей, причем другая частота в 1,5 раза больше частоты опорного сигнала несущей. То
10 есть одной из форм сигнала, используемой для ММС-модуляции, является $\cos(\omega t)$ или $-\cos(\omega t)$, а другой - $\cos(1,5\omega t)$ или $-\cos(1,5\omega t)$.

Как показано на фиг.4С, при вставке данных для модуляции в систему ММС-модуляции в сигнал колебания оптического диска 1, поток данных для модуляции подвергается
15 обработке с использованием дифференциального кодирования в зависимости от тактовых импульсов, соответствующих периоду колебания в виде блока. То есть поток данных для модуляции и задержанные данные, задержанные на один период опорного сигнала несущей, подвергаются обработке с использованием дифференциального кодирования. Данные, полученные в результате обработки с использованием дифференциального кодирования, представляют собой предварительно кодированные данные.

Эти предварительно кодированные данные ММС-модулируют для выработки ММС-
20 потока. Как показано на фиг.4D, форма сигнала этого ММС-потока представляет собой форму сигнала с такой же частотой, как и у опорной несущей, то есть $\cos(\omega t)$ или свою инвертированную форму сигнала $-\cos(\omega t)$, если предварительно кодированные данные равны "0", причем форма сигнала с частотой в 1,5 раза больше, чем частота опорной
25 несущей, имеет вид $\cos(1,5\omega t)$ или своей инвертированной формы сигнала $-\cos(1,5\omega t)$, если предварительно кодированные данные равны "1". Таким образом, если последовательность данных для модуляции имеет комбинацию "010" (фиг.4В), то форма сигнала ММС-потока имеет вид каждого периода колебания соответственно $\cos(\omega t)$,
30 $\cos(\omega t)$, $\cos(1,5\omega t)$, $-\cos(\omega t)$, $-\cos(1,5\omega t)$, $\cos(\omega t)$ (фиг.4Е).

В настоящем оптическом диске 1 сигнал колебания модулируют информацией об адресе, воспроизводя таким образом сигнал колебания в вышеупомянутой ММС-потоке. Поэтому преобразование данных от фиг.4В до фиг.4D называется модуляцией, и преобразование данных в противоположном направлении называется демодуляцией.

Если данные для модуляции дифференциально кодируют посредством выполнения
35 вышеупомянутой ММС-модуляции, то становится возможным синхронное детектирование данных для модуляции. Синхронное детектирование становится возможным по следующей причине:

при наличии дифференциально-кодированных данных (предварительно кодированные
40 данные) бит устанавливается самостоятельно (становится равным "1") в точке изменения кода данных для модуляции. Так как длина кода данных для модуляции выбирается не менее чем в два раза большей периода колебания, опорный сигнал несущей ($\cos(\omega t)$) или его инвертированный сигнал ($-\cos(\omega t)$) обязательно вставляется в последнюю
45 половину длины кода данных для модуляции. Если бит предварительно кодированных данных равен "1", то вставляется форма сигнала с частотой в 1,5 раза большей, чем у опорного сигнала несущей, и при тактировании кодовой коммутации данные перед коммутацией находятся в фазе, как и после коммутации. Поэтому форма сигнала,
50 вставленная в последнюю половину длины кода данных для модуляции, обязательно имеет форму опорного сигнала несущей ($\cos(\omega t)$), если данные для модуляции равны "0", тогда как если данные для модуляции равны "1", то форма сигнала обязательно представляет собой свой инвертированный сигнал ($-\cos(\omega t)$). Выходной сигнал синхронного детектирования имеет значение со знаком плюс, если данные для модуляции находятся в фазе с сигналом несущей, и значение минус, если данные для модуляции

инвертированы по фазе. Таким образом, данные для модуляции можно демодулировать, если ММС-модулированный сигнал, описанный выше, подвергается синхронному детектированию с помощью сигнала опорной несущей.

Между тем, при ММС-модуляции модуляция происходит в синфазном состоянии в положениях кодовой коммутации. Таким образом, задержка производится до тех пор, пока сигнал синхронного детектирования не будет инвертирован по уровню. Поэтому, если сигнал ММС-модулированный так, как описано выше, необходимо демодулировать, интервал интегрирования выходного сигнала синхронного детектирования задерживается на половину периода колебания для получения корректно детектированного выходного сигнала.

На фиг.5 изображена схема ММС-демодуляции для демодуляции данных для модуляции из вышеупомянутого ММС-потока.

Как показано на фиг.5, схема 10 ММС-демодуляции включает в себя схему 11 фазовой автоподстройки частоты (PLL), задающий генератор (TG) 12, умножитель 13, интегратор 14, схему 15 выборки и запоминания (SH) и схему 16 ограничения (SLICE).

В схему 11 PLL подается сигнал колебания (ММС-модулированный поток). Схема PLL 11 детектирует краевые составляющие из входного сигнала колебания для того, чтобы выработать тактовые сигналы колебаний, синхронизированные с опорным сигналом несущей ($\cos(\omega t)$). Таким образом выработанные тактовые сигналы колебаний подаются в задающий генератор 12.

Задающий генератор 12 генерирует опорный сигнал несущей ($\cos(\omega t)$), синхронизированный с входным сигналом колебания. Задающий генератор 12 также генерирует сигнал сброса (CLR) и сигнал запоминания (HOLD) из тактовых сигналов колебаний. Сигнал сброса (CLR) вырабатывается при тактировании, задержанном на половину периода колебания относительно переднего фронта тактового импульса данных для модуляции, минимальная длина кода которого равна двум периодам колебания. Сигнал запоминания (HOLD) является сигналом, который вырабатывается при тактировании, задержанном на половину периода колебания относительно заднего фронта тактового импульса данных для модуляции. Опорный сигнал несущей ($\cos(\omega t)$), выработанный с помощью задающего генератора 12, подается в умножитель 13. Выработанный сигнал сброса (CLR) подается в интегратор 14, тогда как выработанный сигнал запоминания (HOLD) подается в схему 15 выборки и запоминания.

Умножитель 13 производит умножение входного сигнала колебания на опорный сигнал несущей ($\cos(\omega t)$) для того, чтобы выполнить синхронное детектирование. Синхронно-детектированный выходной сигнал подается в интегратор 14.

Интегратор 14 интегрирует синхронно-детектированный сигнал с помощью умножителя 34. Между тем, интегратор 14 устанавливает интегральное значение в ноль при генерации импульсов тактирования сигнала сброса (CLR), полученного с помощью задающего генератора 12.

Схема 15 выборки и запоминания дискретизирует интегральное выходное значение интегратора 14 во время генерации импульсов тактирования сигнала запоминания (HOLD), полученного с помощью задающего генератора 12 для запоминания дискретного значения, до генерации следующего сигнала запоминания (HOLD).

Схема 16 ограничения выполняет двоичное кодирование значения, запомненного с помощью схемы 15 выборки и запоминания, при нулевой точке (0) в системе отсчета, выбранной в качестве порогового значения, и инвертирует знак кодированного значения для вывода, полученного в результате сигнала.

Выходной сигнал схемы 16 ограничения становится данными для модуляции данных для модуляции.

На фиг.6 и 7 изображен сигнал колебания (ММС-поток), выработанный при ММС-модуляции последовательности данных "0100" в виде данных для модуляции и форм выходного сигнала соответствующих схем схемы 10 ММС-демодуляции, когда сигнал колебания подается в эту схему 10 ММС-демодуляции. На фиг.6 и 7 по абсциссе (n)

отложено число периодов колебания. На фиг.6 показан входной сигнал колебания (ММС-поток) и выходной сигнал синхронного детектирования сигнала колебания ($\text{ММС} \times \cos(\omega t)$). На фиг.7 показано интегральное выходное значение синхронно-детектированного выходного сигнала, значение выборки-запоминания интегрального выходного значения и данные для модуляции, которые выводятся демодулированными из схемы 16 ограничения. Между тем, данные для модуляции данных для модуляции, которые выводятся из схемы 16 ограничения, задерживаются из-за задержки при обработке в интеграторе 14.

Если данные для модуляции являются дифференциально-кодированными и подвергаются вышеупомянутой ММС-модуляции, то, как описано выше, становится возможным синхронное детектирование данных для модуляции.

В настоящем оптическом диске 1 информация об адресе, ММС-модулированная так, как описано выше, сформирована в сигнале колебания. При ММС-модуляции информации об адресе и наличии таким образом модулированной информации об адресе, сформированной в сигнале колебания, уменьшается количество гармоник, содержащихся в сигнале колебания, позволяя таким образом повысить точность детектирования адреса. Кроме того, так как ММС-модулированная информация об адресе вставляется в монотонные колебания, можно уменьшить перекрестные помехи, приведенные к соседней дорожке, таким образом повышая отношение сигнал/шум (С/Ш). Кроме того, в настоящем оптическом диске 1, так как ММС-данные для модуляции можно демодулировать при синхронном детектировании, то можно правильно и быстро демодулировать сигнал колебания.

1.3. ГК-модуляция

Ниже объясняется система модуляции для информации об адресе, использующая систему ГК-модуляции

Система ГК-модуляции - это система, в которой сигналы четных гармоник добавляются в синусоидальный сигнал несущей и в который полярность сигнала четных гармоник изменяется в зависимости от знака данных для модуляции для того, чтобы модулировать цифровой код.

При наличии оптического диска 1 сигнал несущей ГК-модуляции представляет собой сигнал с одинаковой частотой и фазой как у опорного сигнала несущей ($\cos(\omega t)$), который является сигналом несущей, используемым в вышеописанной ММС-модуляции. Добавляемые сигналы четных гармоник имеют вид $\sin(2(\omega t))$ и $-\sin(2(\omega t))$ в качестве вторых гармоник опорного сигнала несущей ($\cos(\omega t)$), при этом их амплитуды равны -12дБ по отношению к амплитуде опорного сигнала несущей. Минимальная длина кода данных для модуляции в два раза больше периода колебаний (период опорного сигнала несущей).

Если знак данных для модуляции равен "1", то $\sin(2(\omega t))$ добавляется в сигнал несущей, тогда как если знак данных для модуляции равен "0", то $-\sin(2(\omega t))$ добавляется в сигнал несущей для модуляции.

На фиг.8 изображена форма сигнала в случае, когда сигнал колебания модулируют с помощью вышеописанной системы. На фиг.8А показана форма сигнала опорного сигнала несущей ($\cos(\omega t)$), тогда как на фиг.8В показана форма сигнала, полученная при добавлении $\sin(2(\omega t))$ в опорный сигнал несущей ($\cos(\omega t)$), который является формой сигнала в случае, когда данные для модуляции равны "1". На фиг.8С изображена форма сигнала, полученная при добавлении $-\sin(2(\omega t))$ в опорный сигнал несущей ($\cos(\omega t)$), который является формой сигнала в случае, когда данные для модуляции равны "0".

В настоящем оптическом диске 1 сигнал гармоник, добавленный в сигнал несущей, является второй гармоникой. Однако любую дополнительную четную гармонику можно добавить вместо второй гармоники. Кроме того, хотя добавляются только вторые гармоники в настоящий оптический диск 1, можно добавить одновременно множество сигналов гармоник, таких как вторая и четвертая гармоники.

Если положительные или отрицательные четные гармоники добавляются в опорный

сигнал несущей, как описано выше, данные для модуляции можно демодулировать с помощью синхронного детектирования с сигналами гармоник и с помощью интегрирования синхронно-детектированного выходного сигнала за период длины кода данных для модуляции.

5 На фиг.9 изображена схема ГК-модуляции для демодуляции данных для модуляции из сигнала колебания, ГК-модулированных так, как описано выше.

Схема 20 ГК-демодуляции включает в себя схему 21 PLL, задающий генератор 22 (TG), умножитель 23, интегратор 24, схему 25 выборки и запоминания (SH) и схему 26 ограничения (фиг.9).

10 В схему 21 PLL подается сигнал колебания (ГК-модулированный поток). Схема 21 PLL детектирует краевые составляющие из входного сигнала колебания для выработки тактовых импульсов колебаний, синхронизированных с опорным сигналом несущей ($\cos(\omega t)$). Выработанные таким образом тактовые импульсы колебаний подаются в задающий генератор 22.

15 Задающий генератор 22 генерирует сигнал ($\sin(2\omega t)$) второй гармоники, синхронизированный с входным сигналом колебания. Задающий генератор 22 также генерирует сигнал сброса (CLR) и сигнал запоминания (HOLD). Сигнал сброса (CLR) представляет собой сигнал, который вырабатывается при тактировании по переднему фронту тактовых импульсов данных для модуляции, имеющих два периода колебания в
20 качестве своей минимальной длины кода. Сигнал запоминания (HOLD) представляет собой сигнал, который вырабатывается по заднему фронту тактовых импульсов данных для модуляции. Вторая гармоника ($\sin(2\omega t)$), полученная с помощью задающего генератора 22, подается в умножитель 23. Вырабатываемый сигнал сброса (CLR) направляется в
25 интегратор 24, тогда как вырабатываемый сигнал запоминания (HOLD) подается в схему 25 выборки и запоминания.

Умножитель 23 производит умножение входного сигнала колебания на вторую гармонику ($\sin(2\omega t)$) для того, чтобы выполнить синхронное детектирование. Синхронно-детектированный выходной сигнал подается в интегратор 24.

30 Интегратор 24 интегрирует сигнал, синхронно-детектированный с помощью умножителя 23. Между тем, интегратор 24 устанавливает интегральное значение в ноль при генерации импульсов тактирования сигнала сброса (CLR) с помощью задающего генератора 22.

Схема 25 выборки и запоминания дискретизирует интегральное выходное значение интегратора 24 при выработке импульсов тактирования сигнала запоминания (HOLD),
35 полученного с помощью задающего генератора 22 для запоминания дискретного значения, до выработки следующего сигнала запоминания (CLR).

Схема 26 ограничения выполняют двоичное кодирование значения, запомненного с помощью схемы 25 выборки и запоминания, при нулевой точке в системе отсчета (0) в качестве порогового значения, и выводит полученный в результате кодированный сигнал.

40 Выходной сигнал схемы 26 ограничения становится данными для модуляции данных для модуляции.

На фиг.10-12 показана форма сигнала, используемая при ГК-модуляции последовательности данных "1010" в качестве данных для модуляции, сигнал колебания, выработанный при ГК-модуляции, и формы выходных сигналов соответствующих схем в
45 случае, когда сигнал колебания подается в схему 20 ГК-демодуляции. На фиг.10-12 абсцисса (n) обозначает число периодов колебания. Фиг.10 изображает опорный сигнал несущей ($\cos(\omega t)$), последовательность данных "1010" в качестве данных для модуляции и формы сигналов вторых гармоник ($\pm\sin(2\omega t)$,-12дБ), которые вырабатываются при встрече с данными для модуляции. На фиг.11 показан полученный сигнал колебания (ГК-поток). На
50 фиг.12А изображен синхронно-детектированный выходной сигнал колебания ($\text{ГК} \times \sin(2\omega t)$), а на фиг.12В изображено интегральное выходное значение синхронно-детектированного выходного сигнала, значение выборки-запоминания интегрального выходного сигнала и данные для модуляции на выходе схемы 26 ограничения. Между тем,

данные для модуляции, поступающие из схемы 26 ограничения, задерживаются из-за задержки первого порядка, образованной в интеграторе 14.

Если данные для модуляции являются дифференциально-кодированными и ММС-модулированными, как описано выше, становится возможным синхронное детектирование

5 данных для модуляции.

В настоящем оптическом диске 1 информация об адресе, ГК-модулированная так, как описано выше, сформирована в сигнале колебания. При ГК-модуляции информации об адресе и при наличии таким образом модулированной информации об адресе, сформированной в сигнале колебания, можно ограничить частотные составляющие и

10 сократить составляющие высших гармоник. Результатом является то, что можно повысить отношение С/Ш демодулированного выходного сигнала колебания и правильно обнаружить адреса. Кроме того, схему модуляции можно построить с помощью схемы генерации сигнала несущей, схемы генерации своих составляющих гармоник и схемы суммирования выходных сигналов этих схем и таким образом можно упростить ее структуру. Кроме того,

15 составляющие высокой частоты сигнала колебания можно уменьшить для того, чтобы облегчить разрезание при формовке оптического диска.

Так как ГК-модулированная информация об адресе вставляется в монотонное колебание, то можно уменьшить перекрестные помехи, налагаемые на соседние дорожки для того, чтобы повысить отношение С/Ш. Кроме того, в настоящем оптическом диске, так

20 как ГК-данные для модуляции можно демодулировать при синхронном детектировании, сигнал колебания можно демодулировать точно и чрезвычайно быстро.

1.4. Суммирование

В настоящем варианте осуществления оптического диска, описанном выше, ММС-система модуляции и система ГК-модуляции используются в качестве систем модуляции

25 для модуляции сигнала колебания с информацией об адресе. В настоящем оптическом диске 1 одна из частот, которая используется в ММС-системе модуляции, и частота несущей, которая используется при ГК-модуляции, представляют собой синусоидальный сигнал с одинаковой частотой ($\cos(\omega t)$). Кроме того, монотонное колебание, включающее в себя только сигнал несущей ($\cos(\omega t)$), и которое свободно от данных для модуляции,

30 предусмотрено между соответствующими модулированными сигналами в сигнале колебания.

В вышеописанном оптическом диске 1 отсутствует интерференция, которая образуется между сигналом с частотой, используемой при ММС-модуляции, и гармоникой, используемой для ГК-модуляции, так что при детектировании соответствующие

35 составляющие модуляции не влияют на эквивалентные составляющие модуляции. Таким образом, можно легко обнаружить соответствующую информацию об адресе, записанную с помощью двух систем модуляции. В результате повышается точность при управлении, например, положениями дорожек во время записи и/или воспроизведения оптического диска.

40 Если информация об адресе, записанная с помощью ММС-модуляции, имеет то же самое содержимое данных, как и информация об адресе, записанная с помощью ГК-модуляции, можно более надежно детектировать информацию об адресе.

Кроме того, в настоящем оптическом диске 1, так как одна из частот, используемых в системе ММС-модуляции, и частота несущей, используемая при ГК-модуляции, имеют

45 одинаковую частоту синусоидальных сигналов ($\cos(\omega t)$), и ММС-модуляция и ГК-модуляция применяются в различных частях в сигнале колебания, то при модуляции достаточно, если сигналы гармоник для ГК-модуляции добавляются в положение колебания ММС-модулированного сигнала колебания, который предназначен для ГК-модуляции, таким образом обеспечивая в высокой степени облегченные ММС- и ГК-модуляции. Кроме того,

50 так как ММС-модуляция и ГК-модуляция применяются к различным частям в сигнале колебания, и по меньшей мере один период монотонного колебания предусмотрен между двумя модуляциями, можно реализовать более точное изготовление дисков и более надежную демодуляцию адреса.

2. Пример применения для PVR-диска

Ниже приводится пример применения вышеупомянутого формата адреса в оптическом диске с высокой плотностью записи, который называется PVR-диск (запись данных и видео (DVR)).

5 2.1. Физические характеристики PVR-диска

Сначала поясняются типичные физические параметры PVR-диска, к которому применяется настоящий формат адреса. Между тем, эти физические параметры являются только иллюстрацией того, что формат колебания, который был объяснен выше, можно также применить к оптическому диску с любыми другими подходящими физическими характеристиками.

PVR-диск настоящего варианта осуществления представляет собой оптический диск для записи данных в соответствии с системой изменения фазы. Размер диска составляет 120 мм в диаметре и толщина диска равна 1,2 мм.

15 Зона на диске состоит из нулевой дорожки, программной зоны и конечной зоны при виде с внутреннего периферийного края. Информационная зона, состоящая из этих зон, сформирована в диаметральном положении в пределах от 44 мм до 117 мм.

Для записи и/или воспроизведения используется так называемый синий свет лазерного излучения с длиной волны 405 нм. Числовая апертура (NA) линзы составляет 0,85 с шагом дорожки 0,30 мкм, канальной длиной бита 0,086 мкм и длиной бита данных 0,13 мкм.

20 Средняя скорость передачи пользовательских данных составляет 35 Мбит/с. Емкость пользовательских данных составляет 22,46 Гбайт.

Запись данных производится с помощью системы записи бороздки. То есть дорожка формируется в начале на диске с помощью бороздки, в которой будет производиться запись. Эта бороздка колеблется для того, чтобы произвести запись информации об адресе настоящего диска.

2.2. Формат данных для записи и/или воспроизведения

Как показано на фиг.13, блок исправления ошибок (ECC-блок) данных изменения фазы настоящего варианта осуществления PVR-диска равен 64 килобайтам (304 байта × 248 байтов). Этот ECC блок имеет размер 304 строк на 216 столбцов для данных и 304 строк 30 32 столбцов для контроля по четности, причем один символ занимает один байт. Контроль по четности вырабатывается с помощью дистанционного кодирования (ДК (LDC)) Рида-Соломона (248, 216, 33) размером 304 строк на 216 столбцов для данных по отношению к направлению столбца.

Между тем, в настоящем варианте осуществления PVR-диска модуль записи и/или 35 воспроизведения данных изменения фазы может составлять 2 килобайтов. В этом случае запись и/или воспроизведение выполняется с вышеупомянутыми 64 килобайтами блока исправления ошибок, и перезапись данных выполняется на желательных 2к байтов блока исправления ошибок.

Возвращаясь к модулю записи и/или воспроизведения настоящего варианта 40 осуществления PVR-диска, ECC блок имеет кластер ECC блока из 156 символов на 496 кадров (фиг.14), и зона связи одного кадра, например для PLL, добавляется к каждой из передней и задней сторон кластера ECC блока для того, чтобы сформировать общую сумму из 498 кадров кластера воспроизведения и/или записи. Этот кластер записи и/или воспроизведения называется блоком модуля записи (RUB).

45 Каждый кадр каждого кластера ECC блока состоит из символов данных, разбитых на блоки из 38 байтов в качестве единичного модуля, и синхрокодов или субкода индикатора пакета (BIS), вставленных между соответствующими символами данных. В частности, каждый кадр состоит из синхрокода, символа данных (38 байтов), BIS, символа данных (38 байтов), BIS, символа данных (38 байтов), BIS, символа данных (38 байтов), в 50 таком порядке, при виде с передней стороны. BIS и синхрокоды можно использовать для различения ошибок пакета при воспроизведении данных. То есть если непрерывный синхрокод ("Sync") и BIS представляет собой ошибки символов, то 38 байтов символа данных, размещенных с чередованием синхрокода и BIS, искаженных за счет ошибок,

также считают искаженными за счет ошибок пакета, и соответственно выполняется коррекция со стиранием указателя.

2.3. Формат адреса

2.3.1. Зависимость между данными для записи и/или воспроизведения и адресами

5 В настоящем формате адреса один RUB (498 кадров) управляется с помощью трех модулей адресов (ADIP_1, ADIP_2 и ADIP_3), записанных в виде колебания (фиг.15). То есть записывают единственный RUB для этих трех модулей адресов.

10 В настоящем формате адреса единственный адресный модуль образован с помощью 8-битовой части синхронизации и 75 битов части данных, составляющих в общем 83 бита. В настоящем формате адреса, опорный сигнал несущей сигнала колебания, записанного на предварительной бороздке, представляет собой косинусоидальный сигнал ($\cos(\omega t)$), причем один бит сигнала колебания образован с помощью 56 периодов опорного сигнала несущей (фиг.16). "Бит" здесь означает один бит информации, представленной с помощью сигнала колебания. Таким образом, длина одного периода опорного сигнала несущей (один период колебания) в 69 раз больше длины одного канала изменения фазы. 56 Периодов опорного сигнала несущей, образующих один бит, упоминается ниже как блок битов.

2.3.2. Часть синхронизации

15 На фиг.17 изображена конфигурация бита части синхронизации в модуле адреса. Часть синхронизации представляет собой часть для идентификации переднего края модуля адреса и состоит из четырех, а именно с первого по четвертый блоков синхронизации (блок синхронизации "1", блок синхронизации "2", блок синхронизации "3" и блок синхронизации "4"). Каждый блок синхронизации образован с помощью бита монотонности и бита синхронизации, составляя в общем два блока битов.

25 Возвращаясь снова к форме сигнала бита монотонности, показанного на фиг.18А, первое - третье колебания блока битов, состоящих из 56 колебаний, представляют собой метку бита синхронизации (BM), причем с четвертого по 56-е колебания в виде метки BM синхронизации представляют собой монотонные колебания (форма сигнала опорного сигнала несущей ($\cos(\omega t)$)).

30 Метка BM бита синхронизации имеет форму сигнала, полученную при ММС-модуляции данных для модуляции с predetermined кодовой комбинацией, предназначенной для различения переднего края блока битов. То есть эта метка BM бита синхронизации имеет форму сигнала, выработанную при дифференциальном кодировании данных для модуляции с predetermined кодовой комбинацией и назначении частоты в зависимости от знака дифференциальных кодированных данных. Между тем, минимальная длина L кода данных для модуляции составляет два периода колебания. В настоящем варианте осуществления форма сигнала, полученная при ММС-модуляции данных для модуляции с помощью одного бита (два периода колебания) "1", записывается в виде метки BM бита синхронизации. То есть эта метка BM бита синхронизации представляет собой постоянную форму сигнала в виде периода колебания, выбранного в качестве такого модуля, как

40 " $\cos(1,5\omega t)$, $-\cos(\omega t)$ и $-\cos(1,5(\omega t))$ ".

Таким образом, бит монотонности можно выработать путем выработки данных для модуляции, таких как "10000...00", при этом длина кода равна двум периодам колебания, и с помощью ММС-модуляции этих данные для модуляции, как показано на фиг.18В.

45 Следует отметить, что метка BM бита синхронизации вставляется не только в передний край бита монотонности части синхронизации, но также и в передний край каждого из всех блоков битов, как уже объяснено. Таким образом, во время записи и/или воспроизведения эту метку BM бита синхронизации можно детектировать и синхронизировать для синхронизации блоков битов в сигнале колебания, что представляет собой синхронизацию 56 периодов колебаний. Кроме того, метку BM бита синхронизации можно использовать в качестве ссылки для точного определения положений вставки в блоке битов различных сигналов для модуляции так, как будет объяснено ниже.

50 В форме сигнала бита синхронизации первого блока синхронизации (бит синхронизации "0"), первое по третье колебания из 56 колебаний, составляющих блок битов,

представляют собой метку ВМ синхронизацию бита, и 17-е по 19-е колебания и 27-е по 29-е колебания представляют собой метки модуляции (ММ) ММС, при этом форма сигнала оставшихся колебаний представляет собой полностью монотонные колебания (фиг.19А).

В форме сигнала бита синхронизации второго блока синхронизации (бит "1" синхронизации), первое по третье колебания из 56 колебаний, составляющих блок битов, представляют собой метку ВМ бита синхронизации, и 19-е по 21-е колебания и 29-е по 31-е колебания представляют собой метки ММ ММС-модуляции, при этом форма сигнала оставшихся колебаний представляет собой полностью монотонные колебания (фиг.20А).

В форме сигнала бита синхронизации третьего блока синхронизации (бит "2" синхронизации), первое по третье колебания из 56 колебаний, составляющих блок битов, представляют собой метку ВМ бита синхронизации, и 21-е по 23-е колебания и 31-е по 33-е колебания представляют собой метки ММ ММС-модуляции, при этом форма сигнала оставшихся колебаний представляет собой полностью монотонные колебания (фиг.21А).

В форме сигнала бита синхронизации четвертого блока синхронизации (бит "3" синхронизации), с первого по третье колебания из 56 колебаний, составляющих блок битов, представляют собой метку ВМ бита синхронизации, и 23-е по 25-е колебания и 33-е по 35-е колебания представляют собой ММС-модуляцию, при этом форма сигнала оставшихся колебаний представляет собой полностью монотонные колебания (фиг.22А).

Аналогично метке ВМ бита синхронизации, метка ММ ММС-модуляции имеет форму сигнала, выработанную при ММС-модуляции данных для модуляции predetermined кодовой комбинации. То есть эта метка ММ ММС-модуляции имеет форму сигнала, выработанную при дифференциальном кодировании данных для модуляции с predetermined кодовой комбинацией и при назначении частоты в зависимости от знака дифференциально-кодированных данных. Между тем, минимальная длина L кода данных для модуляции соответствует двум периодам колебания. В настоящем примере форма сигнала, полученная при ММС-модуляции данных для модуляции, имеющих один бит, соответствующий двум периодам колебания, установленный на "1", записывается как метка ММ ММС-модуляции. То есть эта метка ММ ММС-модуляции имеет постоянную форму сигнала, состоящую из " $\cos(1,5\omega t)$, $-\cos(\omega t)$ и $-\cos(1,5\omega t)$ ", в виде одного периода колебания, выбранного за единицу.

То есть бит синхронизации первого блока синхронизации (бит синхронизации "0") можно выработать при выработке потока данных, показанного на фиг.19В, (при этом длина кода равна двум периодам колебания) и при ММС-модуляции таким образом выработанного потока данных. Подобным образом бит синхронизации второго блока синхронизации (бит "1" синхронизации), бит синхронизации третьего блока синхронизации (бит "2" синхронизации) и бит синхронизации четвертого блока синхронизации (бит "2" синхронизации) можно соответственно выработать при выработке потока данных, показанного на фиг.20В, и при его ММС-модуляции, при выработке потока данных, показанного на фиг.21В, и при его ММС-модуляции, и при выработке потока данных, показанного на фиг.22В, и при его ММС-модуляции.

Между тем, комбинация вставки бита синхронизации в блок битов из двух меток ММ ММС-модуляции является уникальной по отношению к комбинации вставки меток ММ ММС-модуляции в оставшихся блоках битов. Таким образом, во время записи и/или воспроизведения модуль адреса можно синхронизировать путем ММС-демодуляции сигналов колебания, проверки комбинации вставки меток ММ ММС-модуляции в блоке бита и различения, по меньшей мере, одного из четырех бит синхронизации, достигая таким образом демодуляции и декодирования части данных, как будет объяснено ниже. 2.3.3.

2.3.3. Часть данных

На фиг.23 показана конфигурация битов части данных в модуле адреса. Часть данных запоминает реальные данные информации об адресе и состоит из 15, а именно с первого до 15-го блоков ADIP (блок "1" ADIP - блок "15" ADIP). Каждый блок ADIP состоит из одного бита монотонности и четырех битов ADIP.

Форма сигнала бита монотонности подобна той, что показана на фиг.18.

Бит ADIP обозначает один бит реальных данных. Форма сигнала изменяется в зависимости от содержимого кода реального бита данных.

Если содержимым знака, которое обозначается с помощью бита ADIP, является "1", то первое по третьему колебанию, 13-е по 15-е колебания и 19-е по 55-е колебания блока битов, состоящие из 56 колебаний, становятся соответственно меткой ВМ бита синхронизации, меткой ММ ММС-модуляции и частью модуляции ГК "1", состоящей из опорного сигнала несущей ($\cos(\omega t)$) и $\sin(2(\omega t))$, добавленного в него, при этом форма сигнала оставшихся колебаний представляет собой полностью монотонные колебания. То есть бит ADIP, содержимым знака которого является "1", можно выработать путем выработки данных для модуляции, таких как "100000100...00", с длиной кода, равной двум периодам колебания, ММС-модуляции таким образом выработанных данных для модуляции (фиг.24В) и сложения $\sin(2\omega t)$ с амплитудой, равной -12дБ с 19-м по 55-е колебаниями ММС-модулированной формы сигнала (фиг.24С).

Если содержимым знака, обозначающим бит ADIP, является "0", то первое по третьему колебанию, 15-е по 17-е колебания и 19-е по 55-е колебания блока битов, состоящих из 56 колебаний, становятся соответственно меткой ВМ бита синхронизации, меткой ММ ММС-модуляции и частью модуляции ГК "0", состоящей из опорного сигнала несущей ($\cos(\omega t)$) и $-\sin(2(\omega t))$, добавленного к нему, при этом форма сигнала оставшихся колебаний представляет собой полностью монотонные колебания. То есть бит ADIP, содержанием знака которого является "0", можно выработать путем выработки данных для модуляции, таких как "100000010...00" с длиной кода, равной двум периодам колебания, и ММС-модуляции таким образом выработанных данных для модуляции (фиг.25В) и сложения $-\sin(2\omega t)$ с амплитудой, равной -12дБ, с 19-м по 55-е колебаниями ММС-модулированной формы сигнала (фиг.25С).

Бит ADIP имеет свое содержимое бита, которое различается в зависимости от положений вставки метки ММ ММС-модуляции. То есть, если метка ММ ММС-модуляции вставляется в 13-е по 15-е колебания, она показывает бит "1", тогда как, если метка ММ ММС-модуляции вставляется в 15-е по 17-е колебания, она показывает бит "0". Кроме того, бит ADIP обозначает с помощью ГК-модуляции то же самое содержимое бита, как и содержимое бита, представленное с помощью положения вставки метки ММ ММС-модуляции. Поэтому бит ADIP обозначает то же самое содержимое бита для двух различных систем модуляции, таким образом гарантируя надежное декодирование данных.

На фиг.26 показан формат модуля адреса, показывающий вышеописанные части синхронизации и данных, синтезированные вместе.

Как показано на фиг.26В, в формате адреса настоящего оптического диска 1 метка ВМ бита синхронизации, метка ММ ММС-модуляции и часть ГК-модуляции размещаются дискретно в одном модуле адреса. Между частями модулированного сигнала размещается по меньшей мере один период колебания монотонного колебания. В результате отсутствует риск интерференции между соответствующими сигналами модуляции, таким образом гарантируя надежную демодуляцию соответствующих сигналов.

2.3.4. Содержимое информации об адресе

На фиг.27 изображено содержимое информации об адресе, представленной битом ADIP в части данных. В одном модуле адреса содержится 60 (4×15) битов ADIP, которые показывают содержимое информации с 60 битами для последовательности данных. Эта 60-битовая информация об адресе состоит из 3-битовой информации об уровне (уровень), показывающей число уровней в случае многослойной записи, 19-битовой информации о RUB, показывающей адрес RUB, 2-битовой информации о номере адреса (номер адреса/RUB), показывающей номера модулей адресов в RUB, 12-битовой вспомогательной информации (вспомогательные (Aux) данные), точно определяющей, например, условия записи, такие как структура записи, и 24-битовой информации о контроле по четности (контроль по четности) (фиг.27).

24-Битовый контроль по четности представляет собой так называемый код Рида-Соломона на основе полубайта, имеющий 4 бита в качестве одного символа (RS(15, 9,

7)). В частности, кодирование с коррекцией ошибок выполняется с длиной кода равной 15 полубайтам, данными из 9 полубайтов и контролем по четности из 6 полубайтов, как показано на фиг.28.

2.4. Схема демодуляции адреса

5 Ниже объясняется принцип работы схемы демодуляции адреса для демодуляции информации об адресе из OVR-диска с вышеупомянутым форматом адреса.

На фиг.29 изображена блочная структура схемы демодуляции адреса.

10 Как показано на фиг.29, схема 30 демодуляции адреса включает в себя схему 31 PLL, задающий генератор 32 для ММС, умножитель 83 для ММС, интегратор для ММС, схему 35 выборки и запоминания для ММС, схему 36 ограничения для ММС, декодер 37 синхронизации, декодер 38 адреса ММС, задающий генератор 42 для ГК, умножитель 43 для ГК, интегратор 44 для ГК, схему 45 выборки и запоминания для ГК, схему 46 ограничения для ГК и декодер 47 адреса для ГК.

15 В схему 31 PLL подается сигнал колебания, воспроизводимый с PVR-диска. Схема 31 PLL детектирует краевые составляющие из входного сигнала колебания для того, чтобы выработать тактовые импульсы колебания, синхронизированные с опорным сигналом несущей ($\cos(\omega t)$). Выработанные таким способом тактовые импульсы колебания подаются в задающий генератор 32 для ММС и задающий 42 генератор для ГК.

20 Задающий генератор 32 для ММС вырабатывает опорный сигнал несущей ($\cos(\omega t)$), синхронизированный с входным сигналом колебания. Задающий генератор 32 для ММС также вырабатывает сигнал сброса (CLR) и сигнал запоминания (HOLD) из тактовых импульсов колебания. Сигнал сброса (CLR) представляет собой такой сигнал, выработанный при тактировании задержанного на половину периода колебания, как передний фронт тактового импульса данных для модуляции, имеющих минимальную длину
25 кода, равную двум периодам колебания. Сигнал запоминания (HOLD) представляет собой такой сигнал, выработанный при тактировании задержанного на половину периода колебания, как задний фронт тактового импульса данных для модуляции. Опорный сигнал несущей ($\cos(\omega t)$), выработанный с помощью задающего генератора 32 для ММС, подается
30 в умножитель 33 для ММС. Выработанный сигнал сброса (CLR) подается в интегратор 34 для ММС. Выработанный сигнал запоминания (HOLD) подается в схему 35 выборки и запоминания для ММС.

35 Умножитель 33 для ММС производит умножение входного сигнала колебания на опорный сигнал несущей ($\cos(\omega t)$) посредством выполнения обработки синхронного детектирования. Синхронно-детектированный выходной сигнал подается в интегратор 34 для ММС.

40 Интегратор 34 для ММС интегрирует сигнал, синхронно-детектированный с помощью умножителя 33 для ММС. Между тем, интегратор 34 для ММС осуществляет сброс интегрального значения в "0" при выработке тактирования сигнала сброса (CLR) с помощью задающего генератора 42 для ГК.

45 Схема 35 выборки и запоминания для ММС производит дискретизацию интегрального выходного значения интегратора 34 для ММС при тактировании генерации сигнала запоминания (HOLD) задающего генератора 32 для ММС для поддержания дискретного значения до появления следующего сигнала запоминания (HOLD).

Схема 36 ограничения для ММС осуществляет двоичное кодирование значения, запомненного схемой 35 выборки и запоминания для ММС, при нулевой точке (0) в системе отсчета (0), в виде порогового значения, и меняет знак двоично-кодированного значения для вывода полученного в результате сигнала.

50 Выходной сигнал схемы 36 ограничения для ММС становится ММС-данными для потока модуляции.

Синхродекодер 37 детектирует бит синхронизации в части синхронизации из комбинации битов данных для модуляции, которые выводятся из схемы 36 ограничения для ММС. Синхродекодер 37 синхронизирует модуль адреса из детектированного бита синхронизации. На основании тактирования синхронизации модуля адреса синхродекодер

37 вырабатывает окно ММС-детектирования, показывающее положение колебания ММС-данных для модуляции в бите ADIP части данных, и окно ГК-детектирования, показывающее положение колебания ГК данных для модуляции в бите ADIP части данных. Тактирование положения синхронизации модуля адреса, детектированного из бита синхронизации, тактирование окна ММС-детектирования и тактирование окна ГК-детектирования изображено соответственно на фиг.30А, 30В и 30С.

Синхродекодер 37 подает окно ММС-детектирования и окно ГК-детектирования соответственно в декодер 38 адреса ММС и в задающий генератор 42 для ГК.

Декодер 38 адреса ММС, в который подается демодулированный поток на выходе схемы 36 ограничения для ММС, детектирует положение вставки метки ММ ММС-модуляции в бите ADIP потока данных, демодулированного на основании окна ММС-детектирования, для того, чтобы проверить содержимое знака, представленного битом ADIP. То есть, если комбинация вставки метки ММС-модуляции бита ADIP является комбинацией, показанный на фиг.24 или на фиг.25, содержимое знака проверяют так, чтобы он принимал соответственно значение "1" или "0". Последовательность битов, полученная из результатов проверки, выводится в виде информации адреса ММС.

Задающий генератор 42 для ГК вырабатывает вторую гармонику ($\sin(2\omega t)$), синхронизированную с входным сигналом колебания. Задающий генератор 42 для ГК вырабатывает сигнал сброса (CLR) и сигнал запоминания (HOLD) из окна ГК-детектирования. Сигнал сброса (CLR) представляет собой сигнал, выработанный при тактировании по переднему фронту окна ГК-детектирования. Сигнал запоминания (HOLD) является сигналом, выработанным при тактировании конечного края окна ГК-детектирования. Вторая гармоника ($\sin(2(\omega t))$), выработанная с помощью задающего генератора для ГК 42, подается в умножитель 43 для ГК. Выработанный сигнал сброса (CLR) подается в интегратор 44 для ГК. Выработанный сигнал запоминания (HOLD) подается в схему 45 выборки и запоминания для ГК.

Умножитель 43 для ГК производит умножение входного сигнала колебания на вторую гармонику ($\sin(2\omega t)$) посредством выполнения обработки синхронного детектирования. Синхронно-детектированный выходной сигнал подается в интегратор 44 для ГК.

Интегратор 44 для ГК выполняет интегрирование результата обработки по сигналу, синхронно-детектированного с помощью умножителя 43 для ГК. Этот интегратор 44 для ГК производит сброс интегрального значения в "0" при тактировании генерации сигнала сброса (CLR) с помощью задающего генератора 42 для ГК и поддерживает дискретное значение до появления следующего сигнала запоминания (HOLD).

Схема 45 выборки и запоминания для ГК дискретизирует интегральное выходное значение интегратора 44 для ГК при тактировании выработки сигнала запоминания (HOLD) с помощью задающего генератора 42 для ГК с тем, чтобы поддерживать дискретное значение до появления следующего сигнал запоминания (HOLD). То есть ГК-данные для модуляции имеют 37 колебаний в одном блоке битов с тем, чтобы в случае, если сигнал сброса (CLR) выработан при $n=0$, n равно числу колебаний (фиг.30D), схема 45 выборки и запоминания для ГК дискретизировала интегральные значения при $n=36$ (фиг.30E).

Схема ограничения 46 для ГК выполняет двоичное кодирование значения, запомненного схемой 45 выборки и запоминания для ГК, при нулевой точке (0) в системе отсчета, в виде порогового значения, для того, чтобы выводить полученное в результате двоично-кодированное значение.

Выходной сигнал схемы 46 ограничения для ГК становится данными для потока модуляции.

Декодер 47 адреса для ГК проверяет содержимое кода, представленного каждым бит ADIP из данных для потока модуляции. Последовательность битов, полученная из проверенного результата, выводится в виде информации об адресе ГК.

На фиг.31 показана форма сигнала, когда бит ADIP с содержимым кодом "1" ГК-демодулируется декодером 47 адреса для ГК. По абсциссе (n) на фиг.31 отложено число периода периодов колебания. Фиг.31А изображает опорный сигнал несущей ($\cos(\omega t)$),

данные для модуляции, имеющей содержимое кода "1", и формы сигнала второй гармоники ($\sin(2(\omega t))$, -12дБ), выработанной при встрече с данными для модуляции. На фиг.31В показан выработанный сигнал колебания. Фиг.31С изображает синхронно-детектированный выходной сигнал ($GK \times \sin(2(\omega t))$) сигнала колебания, интегральное выходное значение синхронно-детектированного выходного сигнала, значение выборки-запоминания интегрального выходного сигнала и данные для модуляции на выходе схемы 46 ограничения для ГК.

На фиг.32 показана форма сигнала, когда бит ADIP с содержимым кода "0" ГК-демодулируется декодером 47 адреса ГК. По абсциссе (n) на фиг.32 отложено число периодов колебания. На фиг.32А изображен опорный сигнал несущей ($\cos(\omega t)$), данные для модуляции, имеющие содержимое кода "1", и формы сигнала второй гармоники ($-\sin(2\omega t)$,-12дБ), выработанные при встрече с данными для модуляции. На фиг.32В изображен выработанный сигнал колебания. На фиг.32С показан синхронно-детектированный выходной сигнал ($GK \times \sin(2(\omega t))$) сигнала колебания, интегральное выходное значение синхронно-детектированного выходного сигнала, значение выборки-запоминания интегрального выходного сигнала и данные для модуляции на выходе схемы 46 ограничения для ГК.

Как описано выше, декодер 47 адреса детектирует информацию о синхронизации модуля адреса, записанного с помощью ММС-модуляции, и осуществляет ММС-демодуляцию и ГК-демодуляцию на основании тактирования при детектировании.

3. Структура устройства привода оптического диска

Ниже поясняется структура устройства привода оптического диска, сконфигурированного для записи и/или воспроизведения данных для оптического диска с изменением фазы, к которому применяется вышеописанный формат адреса.

На фиг.33 изображена блок-схема устройства привода оптического диска.

Оптический диск 1, загруженный на проигрывающее устройство, приводится во вращательное движение с помощью шпиндельного электродвигателя 61 с постоянной линейной скоростью (CLV) во время записи и/или воспроизведения.

Оптическая головка 62 включает в себя лазерный диод, используемый в качестве лазерного источника света, фотодетектор для детектирования отраженного светового пучка, линзу объектива для сведения в одну точку лазерного светового пучка, падающего на диск, и двухосный модуль для удержания линзы объектива для перемещения в направлениях трекинга и фокусировки.

Матричная схема 63 вырабатывает сигналы воспроизведения, сигналы ошибки фокусировки, сигналы ошибки трекинга и сигналы колебаний (двухтактные сигналы) из сигнала, который детектируется с помощью фотодетектора оптической головки 62.

Схема 64 запуска лазера возбуждает лазерный диод в оптической головке 62 для излучения светового пучка.

Схема 65 сервопривода осуществляет фокусировку системы сервоуправления, трекинг системы сервоуправления и следящей системы управления на основании фокусировки сигналов ошибки, трекинг сигналов ошибки и следящей системы сигналов ошибок, которые детектируются матричной схемой 63.

Шпиндельная схема 66 приводит в действие шпиндельный электродвигатель 61.

Схема 67 считывания-записи (RW) выполняет компенсацию записи на данных записи во время записи, при этом вырабатывает тактовые импульсы из сигналов воспроизведения во время воспроизведения для того, чтобы производить двоичное кодирование сигналов воспроизведения на основании тактовых импульсов данных для выработки данных воспроизведения.

Схема 68 модуляции/демодуляции выполняет обработку модуляции/демодуляции, такую как модуляция/демодуляция с ограниченной длительностью работы, по данным для записи и/или воспроизведения.

Кодер/декодер 69 ЕСС выполняет кодирование или ЕСС декодирование по данным для записи и/или воспроизведения.

Генератор 60 тактовых импульсов вырабатывает сигналы тактирования тактовых импульсов из сигнала колебания для того, чтобы подавать таким образом выработанные сигналы тактирования тактовых импульсов в схему 67 считывания-записи, схему 51 демодуляции колебаний и в декодер 52 адреса.

5 Схема 51 демодуляции демодулирует данные, модулированные в сигнале колебания. Декодер 52 адреса декодирует информацию об адресе оптического диска 1 из данных для модуляции схемы 51 демодуляции. Схема 51 демодуляции и декодер 52 адреса можно сконфигурировать так, как показано, например, на фиг.29.

10 Системный контроллер 53 управляет различными элементами, из которых состоит настоящее устройство 50 привода оптических дисков.

В вышеописанном устройстве 50 привода оптических дисков данные записи и/или воспроизведения и управляющая команда осуществляют обмен, например, с помощью системы 55 AV (аудио-видео).

15 В вышеописанном устройстве 50 привода оптических дисков команда записи и, например, данные записи, такие как поток битов изображения, например поток битов изображения MPEG2, подаются из системы 55 AV. Данные записи, посланные из системы 55 AV, подвергаются ECC кодированию с помощью кодера/декодера 69 ECC и затем подвергаются операции модуляции данных для записи с помощью схемы 68 модуляции/демодуляции. Контроллер 53 системы получает информацию о текущем адресе 20 из декодера 52 адреса и на основании этой информации об адресе осуществляет сдвиг положения записи для оптического диска 1 в требуемый адрес. Схема 52 считывания/записи выполняет компенсацию записи по данным записи и возбуждает схему 44 запуска лазера при тактировании тактовыми импульсами, которые вырабатываются с помощью генератора 60 тактовых импульсов для записи данных на оптический диск 1.

25 На устройство 50 привода оптических дисков во время воспроизведения подается команда воспроизведения из системы 55 AV. Контроллер 53 системы получает информацию о текущем адресе из декодера 52 адреса и на основании таким образом полученной информации об адресе осуществляет сдвиг положения воспроизведения для оптического диска 1 в требуемый адрес. Сигнал, воспроизведенный из адреса, 30 подвергается двоичному кодированию с помощью схемы 67 считывания/записи и демодулируется с помощью схемы 68 модуляции/демодуляции. Кодер/декодер 69 ECC подает поток битов изображения MPEG2, полученный после исправления ошибок у данных для модуляции, в систему 55 AV.

4. Способ изготовления оптического диска

35 Ниже объясняется способ изготовления оптического диска, к которому применяется вышеописанный формат адреса.

Процесс изготовления для оптического диска грубо классифицируется на так называемый процесс мастер-диска (процесс изготовления мастер-диска) и процесс формирования диска (процесс тиражирования). Процесс изготовления мастер-диска - это 40 процесс, который длится вплоть до завершения изготовления металлического мастер-диска (матрица), который используется в процессе формирования диска, и процесс формирования диска представляет собой процесс для массового производства оптических дисков из матрицы (посредством дублирования матрицы).

45 В процессе изготовления мастер-диска фоторезист наносят на полированную стеклянную подложку для того, чтобы сформировать фоточувствительную пленку, которую затем разрезают для формирования ямок или бороздок путем оптического экспонирования. Во время разрезания выполняют прорезание ямки с образованием ямок или бороздок в зонах, соответствующих выпуклым зонам на самой дальней по радиусу внутренней стороне диска, и прорезание колебаний с образованием колебательных бороздок в зоне, 50 соответствующей зоне формирования бороздки. После завершения разрезания выполняют predetermined обработку, такую как проявление, после которой переносят информацию, например, с помощью электролита, на металлическую поверхность для формирования матрицы, необходимой для дублирования дисков.

На фиг.34 изображено режущее устройство для выполнения колебательного резания на оптическом мастер-диске.

Режущее устройство 70 состоит из оптического модуля 82 для облучения световым лучом подложки 81, покрытой фоторезистом для разрезания, модуль 83 для привода во вращательное движение подложки 81 и процессор 84 для обработки сигналов, предназначенный для преобразования входных данных в сигналы записи и для управления оптическим модулем 82 и модулем 83 для привода во вращательное движение.

Оптический модуль 82 включает в себя лазерный источник 71 света, такой как He-Cd-лазер, и оптический модулятор 72. Оптический модуль 82 реагирует на поток сигнала колебания, вырабатываемый процессором 84 для обработки сигналов, для прорезания предварительной бороздки, когда она вызывает отклонение лазерного луча, излучаемого лазерным источником 71 света.

Модуль 83 привода во вращательное движение вращает подложку 71 так, чтобы предварительная бороздка была сформирована по спирали от внутренней стороны края, при этом заставляя перемещаться подложку 71 в радиальном направлении управляемым способом.

Процессор 84 для обработки сигналов включает в себя, например, генератор 73 адреса, ММС-модулятор 74, ГК-модулятор 75, сумматор 76 и генератор 77 опорных тактовых импульсов.

Генератор 73 адреса вырабатывает информацию об адресе для ММС-модуляции предварительной бороздки оптического диска и информацию об адресе для ГК-модуляции предварительных бороздок оптического диска для передачи таким образом полученной информации об адресе в ММС-модулятор 74 и ГК-модулятор 75.

На основании опорных тактовых импульсов, выработанных генератором 77 опорных тактовых импульсов, ММС-модулятор 74 вырабатывает две частоты, а именно $\cos(\omega t)$ и $\cos(1,5\omega t)$. ММС-модулятор 74 также вырабатывает из информации об адресе поток данных, в predetermined положении тактирования которого формируются данные для модуляции, синхронизированные с опорными тактовыми импульсами. ММС-модулятор 74 модулирует поток данных с помощью двух частот $\cos(\omega t)$ и $\cos(1,5\omega t)$ для того, чтобы выработать ММС-модулированные сигналы. В части потока данных, в котором информация об адресе не подвергается ММС-модуляции, ММС-модулятор 74 вырабатывает сигнал с формой сигнала $\cos(\omega t)$ (монотонное колебание).

На основании опорных тактовых импульсов, выработанных с помощью генератора 77 опорных тактовых импульсов, ГК-модулятор 75 вырабатывает вторую гармонику ($\pm \sin(2\omega t)$), синхронизированную с сигналом $\cos(\omega t)$, выработанным ММС-модулятором 74. ГК-модулятор 75 осуществляет вывод второй гармоники при тактировании записи информации об адресе с помощью ГК-модуляции. Это тактирование соответствует монотонному колебанию, свободному от ММС-модуляции. В это время ГК-модулятор 75 выводит $+\sin(2\omega t)$ и $-\sin(2\omega t)$ коммутационным способом в зависимости от цифрового знака введенной информации об адресе.

Сумматор 76 суммирует сигналы второй гармоники, поступающие из ГК-модулятора 75, с ММС-модулированными сигналами, поступающими из ММС-модулятора 74.

Выходной сигнал сумматора 76 подается в виде потока сигнала колебания в оптический модуль 82.

Таким образом, режущее устройство 70 позволяет записать колебание, модулированное информацией об адресе, на оптический диск с использованием двух систем модуляции, а именно системы ММС-модуляции и системы ГК-модуляции.

Кроме того, в настоящем режущем устройстве 70 одна из частот, которая используется в системе ММС-модуляции, и несущая частота, которая используется при ГК-модуляции, представляют собой сигнал синусоидального колебания с той же самой частотой ($\cos(\omega t)$), как и у используемой при ГК-модуляции. В сигнале колебания предусмотрено монотонное колебание, свободное от модуляции данных и содержащее только сигнал

несущей ($\cos(\omega t)$), между сигналами колебаний.

Кроме того, в настоящем режущем устройстве 70 одна из частот, которая используется в системе ММС-модуляции, и несущая частота, которая используется при ГК-модуляции, представляют собой сигнал синусоидального колебания с одинаковой частотой ($\cos(\omega t)$).

5 ММС-модуляция и ГК-модуляция применяются к различным частям в сигнале колебания, и сигналы гармоник добавляются в положения, предназначенные для ГК-модуляции, для выработки модулированного сигнала. Таким образом, поток может подвергаться очень просто двум модуляциям.

Промышленная применимость

10 В носителе информации, имеющем форму диска, согласно настоящему изобретению первая цифровая информация, ММС-модулированная с использованием первого синусоидального сигнала с predetermined частотой и с использованием второго синусоидального сигнала с частотой, отличной от predetermined частоты, и вторая цифровая информация, модулированная в синусоидальном сигнале несущей путем

15 добавления сигналов четных гармоник к синусоидальному сигналу несущей и путем изменения полярности сигналов гармоник в соответствии со второй цифровой информацией (ГК-модулированной), сформированы в сигнале колебания дорожки записи.

При наличии этого носителя информации, имеющего форму диска, согласно настоящему изобретению информацию, такую как информация об адресе, можно эффективно

20 сформировать в составляющей колебания для повышения отношения С/Ш при воспроизведении информации, таким образом сформированной в составляющей колебания.

В устройстве привода диска согласно настоящему изобретению средство демодуляции информации о колебании включает в себя первый модуль демодуляции для

25 восстановления первой цифровой информации, которая является ММС-модулированной с использованием первого синусоидального сигнала с predetermined частотой и с использованием синусоидального сигнала с частотой, отличной от predetermined частоты первого синусоидального сигнала, и второй модуль демодуляции для восстановления второй цифровой информации, которая модулируется в синусоидальном

30 сигнале несущей путем добавления сигналов четных гармоник к синусоидальному сигналу несущей и путем изменения полярности сигналов гармоник в соответствии со второй цифровой информацией (ГК-модулированной).

При наличии устройства привода диска согласно настоящему изобретению сигнал колебания можно демодулировать с высоким отношением С/Ш из носителя информации в

35 форме диска, в котором информация, такая как информация об адресе, была эффективно сформирована в своих составляющих колебания.

В способе и устройстве изготовления диска согласно настоящему изобретению площадку и/или бороздку носителя информации в форме диска можно изготавливать извилистым способом в зависимости от сигнала колебания, в котором были сформированы

40 первая цифровая информация, ММС-модулированная с использованием первого синусоидального сигнала с predetermined частотой и с использованием второго синусоидального сигнала с частотой, отличной от predetermined частоты первого синусоидального сигнала, и вторая цифровая информации, модулированная в синусоидальном сигнале несущей путем добавления сигналов четных гармоник в

45 синусоидальный сигнал несущей и изменения полярности сигналов гармоник в соответствии со второй цифровой информацией (ГК-модулированной).

С помощью устройства изготовления диска согласно настоящему изобретению можно изготовить такой носитель информации в форме диска, в котором, например, информация об адресе эффективно формируется в составляющих колебания и в котором информацию,

50 сформированную в составляющих колебания, можно воспроизвести с повышенным отношением С/Ш.

Формула изобретения

1. Носитель информации в форме диска, имеющий площадку и/или бороздку, сформированные на нем круговым способом для применения в качестве дорожки записи, при этом дорожка записи выполнена извилистой в соответствии с сигналом колебания, и сигнал колебания содержит первую цифровую ММС-модулированную информацию с использованием первого синусоидального сигнала с predetermined частотой и с использованием второго синусоидального сигнала с частотой, отличной от predetermined частоты, и вторую цифровую информацию, модулированную в синусоидальном сигнале несущей путем добавления сигналов четных гармоник в синусоидальный сигнал несущей и изменения полярности сигналов гармоник в соответствии со второй цифровой информацией (ГК-модулированной).
2. Носитель по п.1, отличающийся тем, что частота первого синусоидального сигнала, используемого при ММС-модуляции, является той же самой, как и частота сигнала несущей, используемого при ГК-модуляции.
3. Носитель по п.2, отличающийся тем, что по меньшей мере информация об адресе дорожки записи содержится в первой цифровой информации и/или второй цифровой информации.
4. Носитель по п.3, отличающийся тем, что информация об адресе записывается в виде модуля адреса, сформированного с помощью predetermined числа периодов сигнала несущей в виде блока, и в котором ММС-модулированная первая информация об адресе и ГК-модулированная вторая информация об адресе записана в различных положениях в модуле адреса.
5. Носитель по п.4, отличающийся тем, что по меньшей мере не менее чем один период сигнала несущей записывается между ММС-модулированной первой информацией об адресе и ГК-модулированной второй информацией об адресе.
6. Носитель по п.4, отличающийся тем, что ММС-модулированная первая информация об адресе и ГК-модулированная вторая информация об адресе представляют собой одну и ту же информацию.
7. Носитель по п.1, отличающийся тем, что бороздка, имеющая форму спирали, служит в качестве дорожки записи.
8. Носитель по п.1, отличающийся тем, что первая цифровая информация и вторая цифровая информация содержат информацию одного и того же содержания.
9. Носитель по п.1, отличающийся тем, что первая цифровая информация модулирована так, что данные для модуляции, имеющие длину кода, равную интегральному числу, которое не меньше чем в 2 раза периода первого синусоидального сигнала, являются дифференциально-кодированными периодом первого синусоидального сигнала для того, чтобы получить дифференциально-кодированные данные, имеющие длину кода, полученную в результате из дифференциального кодирования, равную одному периоду первого синусоидального сигнала, и так, что первый и второй синусоидальные сигналы выбираются в зависимости от знака дифференциально-кодированных данных.
10. Носитель по п.1, отличающийся тем, что частота второго синусоидального сигнала в $3/2$ раза больше частоты первого синусоидального сигнала.
11. Носитель по п.1, отличающийся тем, что в первой цифровой информации метка ММС-модуляции, полученная при ММС-модуляции данных для модуляции с predetermined кодовой комбинацией, вставляется в блок битов, сформированный с помощью predetermined числа следующих друг за другом периодов первого синусоидального сигнала, при этом положение вставки метки ММС-модуляции в блоке битов представляет собой знак первой цифровой информации.
12. Носитель по п.11, отличающийся тем, что метка бита синхронизации, полученная при ММС-модуляции данных для модуляции с predetermined кодовой комбинацией, вставляется с переднего края блока битов.
13. Носитель по п.12, отличающийся тем, что содержимое данных первой цифровой информации представлено путем синтеза кодов, представленных с помощью

соответствующих блоков битов в одном информационном блоке, который сформирован с помощью множественного числа следующих друг за другом блоков битов.

14. Носитель по п.13, отличающийся тем, что в один или более передних блоков битов информационного блока комбинация вставки метки ММС-модуляции, полученной при ММС-модуляции данных для модуляции с predetermined кодовой комбинацией, представляет собой комбинацию вставки, уникальную по отношению к другим блокам битов.

15. Носитель по п.1, отличающийся тем, что вторая цифровая информация ГК-модулируется путем сложения сигналов гармоник -12 дБ с синусоидальным сигналом несущей.

16. Носитель по п.1, отличающийся тем, что вторая цифровая информация ГК-модулируется путем сложения сигналов вторых гармоник синусоидального сигнала несущей с синусоидальным сигналом несущей.

17. Носитель информации в форме диска, имеющий площадку и/или бороздку, сформированные на нем круговым способом для применения в качестве дорожки записи, при этом дорожка записи выполнена извилистой в соответствии с сигналом колебания, и модуль адреса с информацией об адресе, точно определенной в нем, сформирован в сигнале колебания в виде predetermined блока данных, при этом информация об адресе содержит по меньшей мере адрес дорожки записи, модуль адреса составлен так, чтобы включать в себя по меньшей мере один блок битов, представляющий собой биты, образующие информацию об адресе, и по меньшей мере один блок сформирован с формой сигнала, содержащей predetermined число следующих друг за другом периодов синусоидального сигнала несущей, путем вставки первой последовательности битов, ММС-модулированной с использованием синусоидального сигнала несущей и с использованием дополнительного синусоидального сигнала с частотой, отличной от частоты синусоидального сигнала несущей, и второй последовательности битов, модулированной в синусоидальном сигнале несущей путем добавления сигналов четных гармоник в синусоидальный сигнал несущей и изменения полярности сигналов гармоник в соответствии со второй последовательностью битов (ГК-модулированной).

18. Носитель по п.17, отличающийся тем, что первая и вторая последовательности битов вставляются в различные положения в блоке битов.

19. Носитель по п.18, отличающийся тем, что имеется по меньшей мере один период сигнала несущей между первой и второй последовательностями битов.

20. Носитель по п.17, отличающийся тем, что первая и вторая последовательности битов представляют собой одну и ту же последовательность битов.

21. Носитель по п.17, отличающийся тем, что метка бита синхронизации, полученная при ММС-модуляции данных для модуляции с predetermined комбинацией, вставляется с переднего края блока битов.

22. Носитель по п.17, отличающийся тем, что модуль адреса содержит по меньшей мере один блок синхронизации, имеющий форму сигнала, которая сформирована с помощью predetermined числа следующих друг за другом периодов синусоидального сигнала несущей, и метку ММС-модуляции, которая вставляется в упомянутую форму сигнала, причем метка ММС-модуляции была получена при ММС-модуляции данных для модуляции с predetermined кодовой комбинацией, при этом комбинация вставки метки ММС-модуляции представляет собой уникальную комбинацию вставки.

23. Носитель по п.22, отличающийся тем, что блок синхронизации вставляется в переднюю часть модуля адреса.

24. Носитель по п.17, отличающийся тем, что частота синусоидального сигнала, используемого при ММС-модуляции, в $3/2$ больше частоты сигнала несущей.

25. Носитель по п.17, отличающийся тем, что сигналы гармоник, используемые при ГК-модуляции, представляют собой сигналы вторых гармоник, имеющие амплитуду, равную -12 дБ по отношению к сигналу несущей.

26. Носитель по п.17, отличающийся тем, что первая последовательность битов представлена положением вставки метки ММС-модуляции в блоке битов, причем метка ММС-модуляции была получена при ММС-модуляции данных для модуляции с predetermined комбинацией битов.

5 27. Носитель по п.17, отличающийся тем, что первый бит модулируется с помощью дифференциально-кодированных данных для модуляции, имеющих длину кода в два раза большую, чем период сигнала несущей, с периодом сигнала несущей для того, чтобы выработать дифференциально-кодированные данные, имеющие длину кода, полученную в результате дифференциального кодирования, равную одному периоду сигнала несущей,
10 причем частота выбирается в зависимости от знака дифференциально-кодированных данных.

28. Дисковод для записи и/или воспроизведения носителя информации в форме диска, имеющего площадку и/или бороздку, сформированные на нем круговым способом для применения в качестве дорожки записи, причем дорожка записи выполнена извилистой в
15 соответствии с сигналом колебания, содержащий средство демодуляции информации о колебаниях для воспроизведения сигнала колебания из носителя информации в форме диска и для демодуляции сигнала колебания для восстановления цифровой информации, которая содержится в сигнале колебания,

в котором средство демодуляции информации о колебаниях включает в себя
20 первый модуль демодуляции для восстановления первой цифровой информации, которая ММС-модулируется с использованием первого синусоидального сигнала с predetermined частотой и с использованием синусоидального сигнала с частотой, отличной от predetermined частоты первого синусоидального сигнала, и
второй модуль демодуляции для восстановления второй цифровой информации,
25 которая модулируется в синусоидальный сигнал несущей путем добавления сигналов четных гармоник в синусоидальный сигнал несущей и изменения полярности сигналов гармоник в соответствии со второй цифровой информацией (ГК-модулированной).

29. Дисковод по п.28, отличающийся тем, что содержит
30 средство управления для управления положением записи или воспроизведения для носителя информации в форме диска,
средство демодуляции информации о колебаниях, демодулирующее информацию об адресе дорожки записи, которая содержится в первой цифровой информации и/или второй цифровой информации,

средство управления, управляющее положением записи или воспроизведения для
35 носителя информации в форме диска на основании информации об адресе.

30. Устройство для изготовления носителя информации в форме диска путем формирования площадки и/или бороздки круговым способом на поверхности мастер-диска носителя информации в форме диска, устройство, содержащее

40 средство для формирования площадки и/или бороздки извилистой в соответствии с сигналом колебания, включающим в себя

первую цифровую информацию, ММС-модулированную с использованием первого синусоидального сигнала с predetermined частотой и с использованием второго синусоидального сигнала с частотой, отличной от predetermined частоты первого синусоидального сигнала, и

45 вторую цифровую информацию, модулированную в синусоидальном сигнале несущей путем добавления сигналов четных гармоник в синусоидальный сигнал несущей и изменения полярности сигналов гармоник в соответствии со второй цифровой информацией (ГК-модулированной).

31. Способ изготовления носителя информации в форме диска путем формирования
50 площадки и/или бороздки круговым способом на поверхности мастер-диска носителя информации в форме диска, способ, содержащий этапы

формирования площадки и/или бороздки извилистой в соответствии с сигналом колебания, включающим в себя

первую цифровую информацию, ММС-модулированную с использованием первого синусоидального сигнала с predetermined частотой и с использованием второго синусоидального сигнала с частотой, отличной от predetermined частоты первого синусоидального сигнала, и

5 вторую цифровую информацию, модулированную в синусоидальном сигнале несущей путем добавления сигналов четных гармоник в синусоидальный сигнал несущей и изменения полярности сигналов гармоник в соответствии со второй цифровой информацией (ГК-модулированной).

10

15

20

25

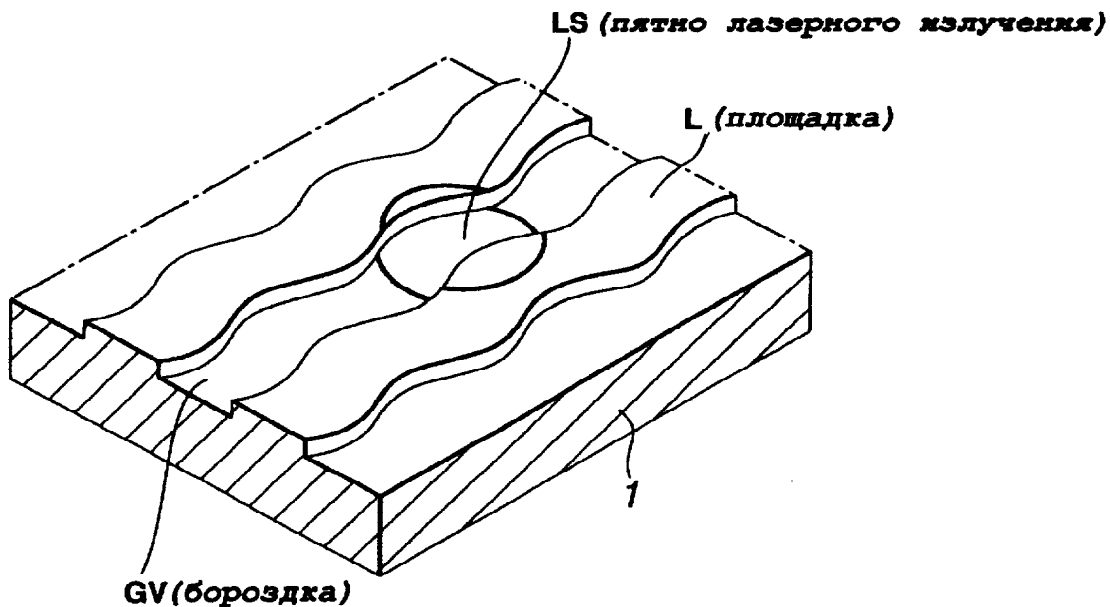
30

35

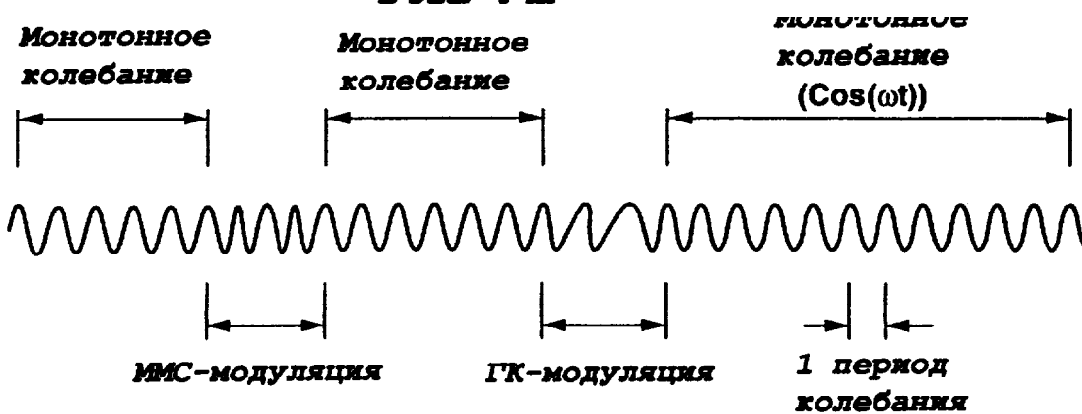
40

45

50



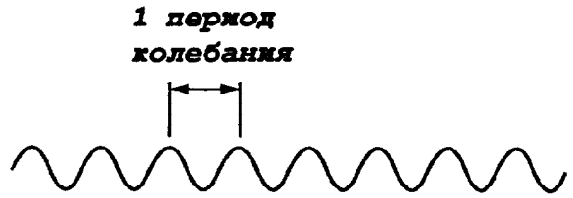
ФИГ. 2



ФИГ. 3

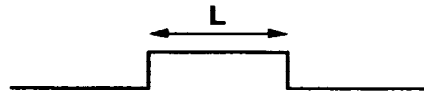
ФИГ. 4А

Опорный сигнал несущей ($\text{Cos}(\omega t)$)



ФИГ. 4В

Данные для модуляции



ФИГ. 4С

Данные предварительного кодирования



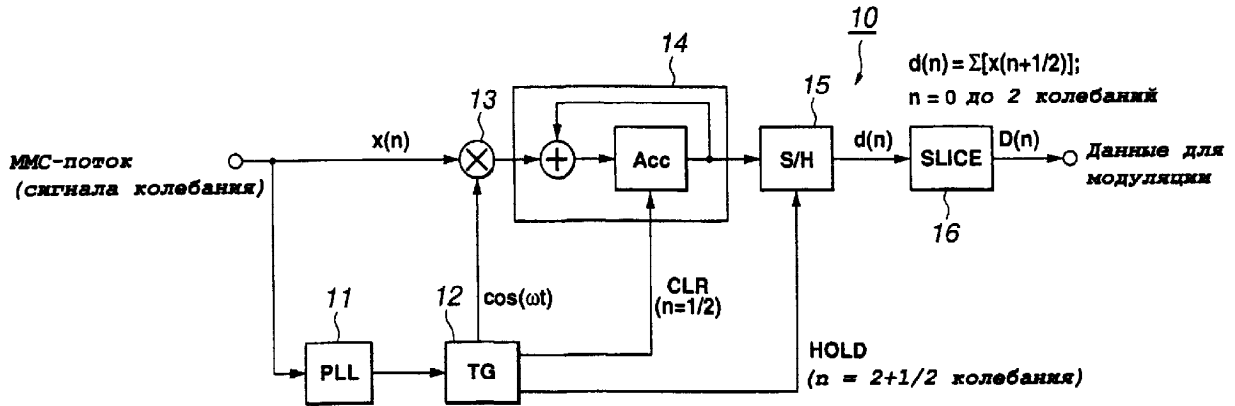
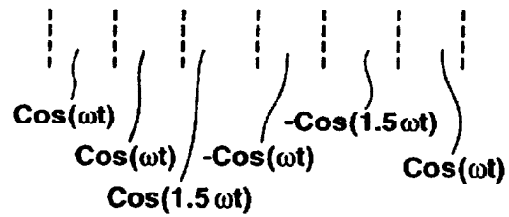
ФИГ. 4D

ММС-поток

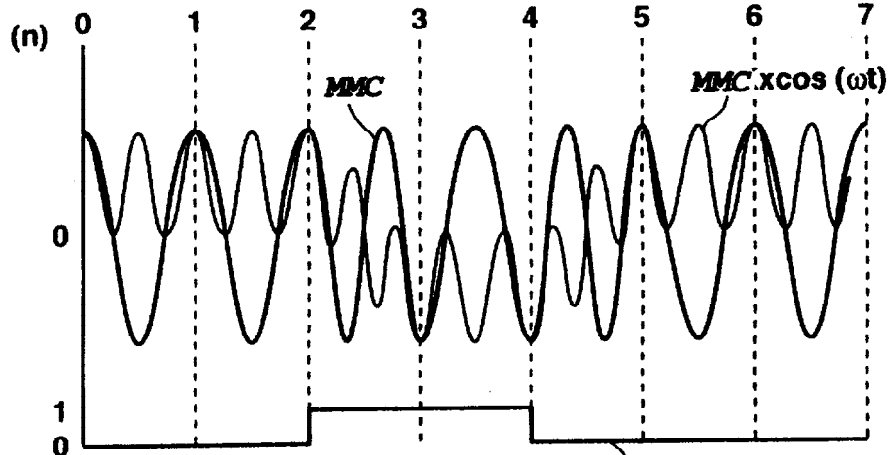


ФИГ. 4Е

форма сигнала

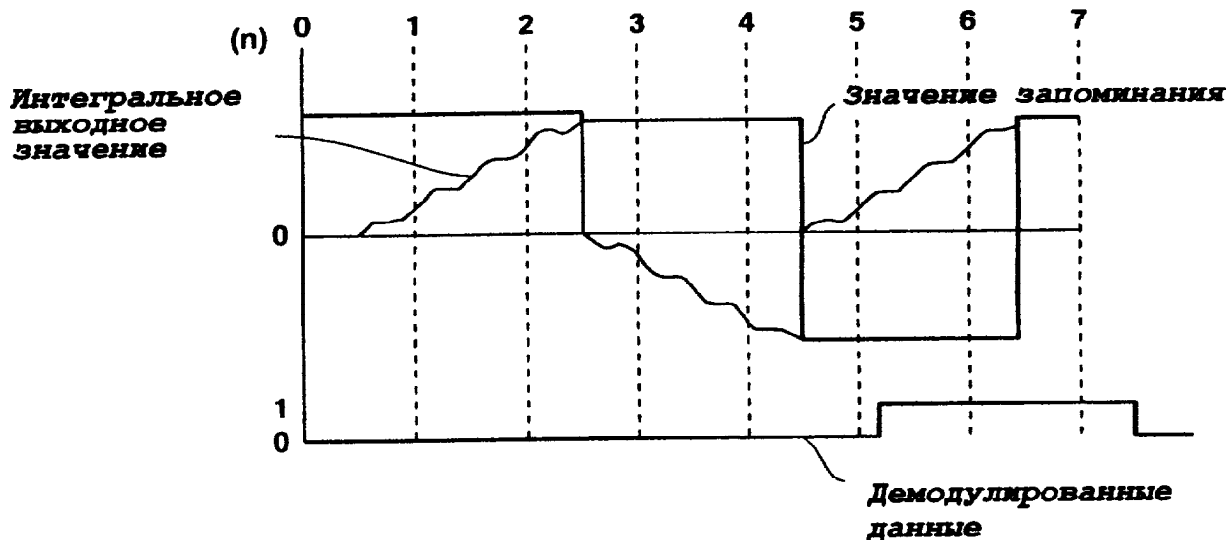


ФИГ. 5

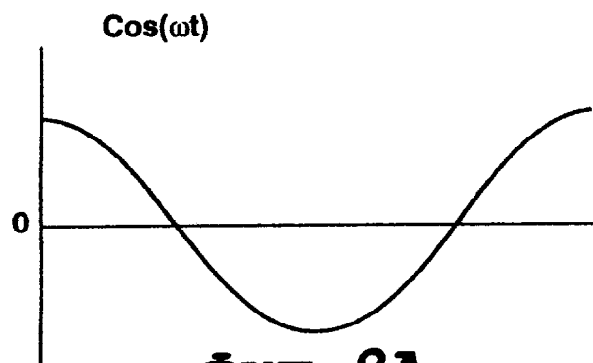


ФИГ. 6

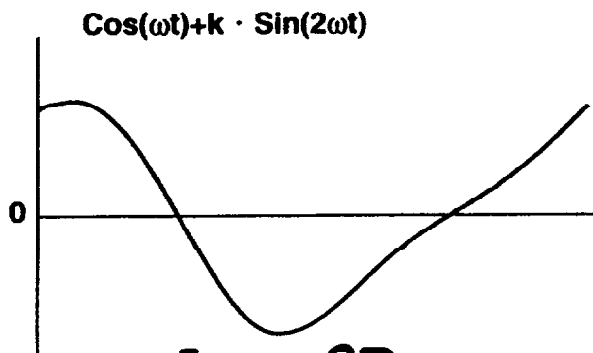
Данные для модуляции



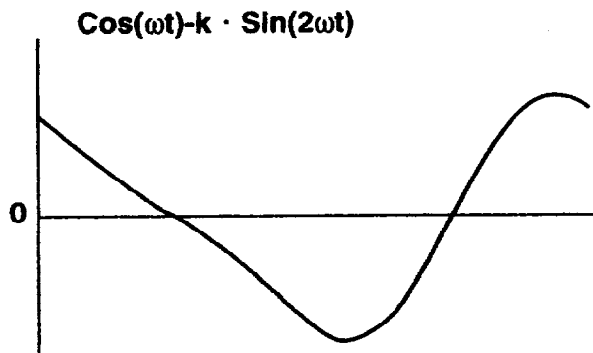
ФИГ. 7



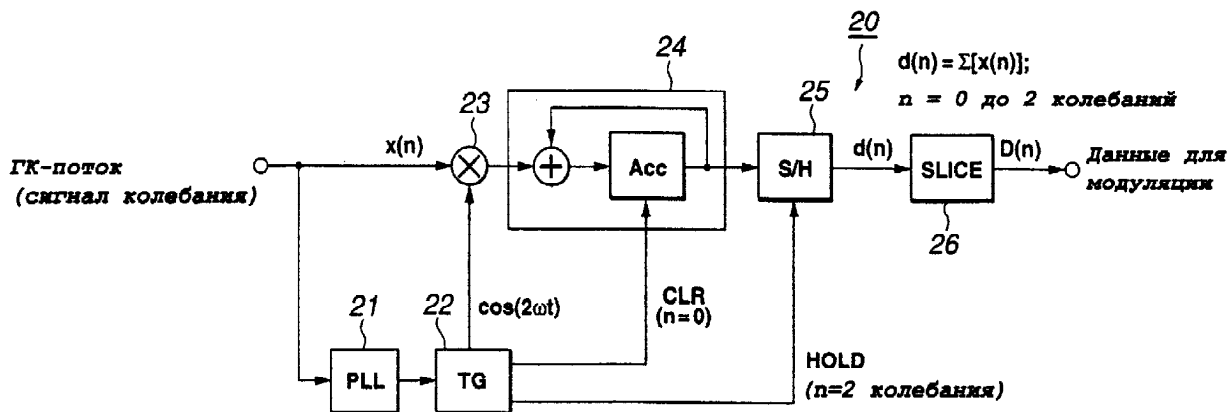
ФИГ. 8А



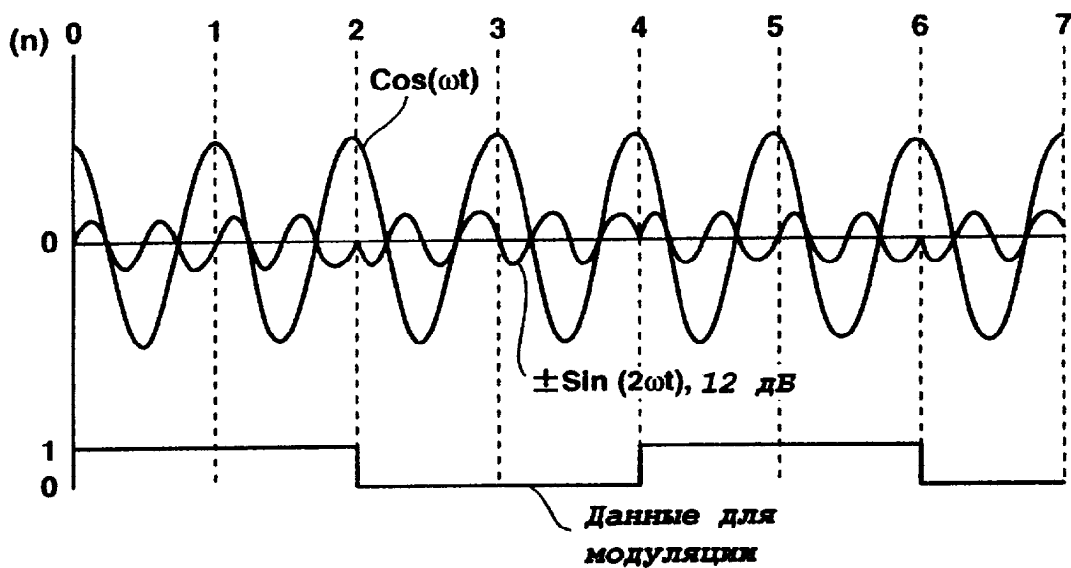
ФИГ. 8В



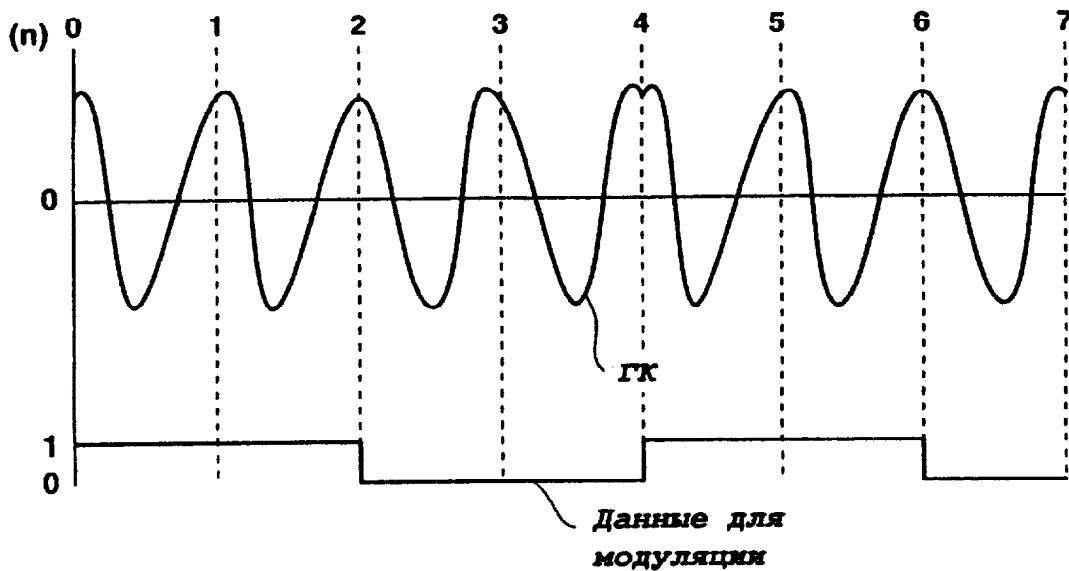
ФИГ. 8С



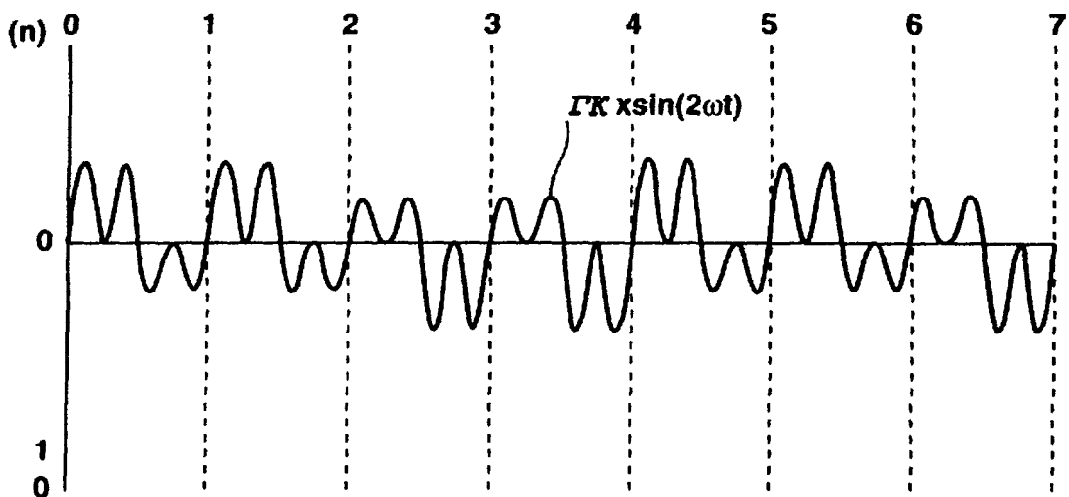
ФИГ. 9



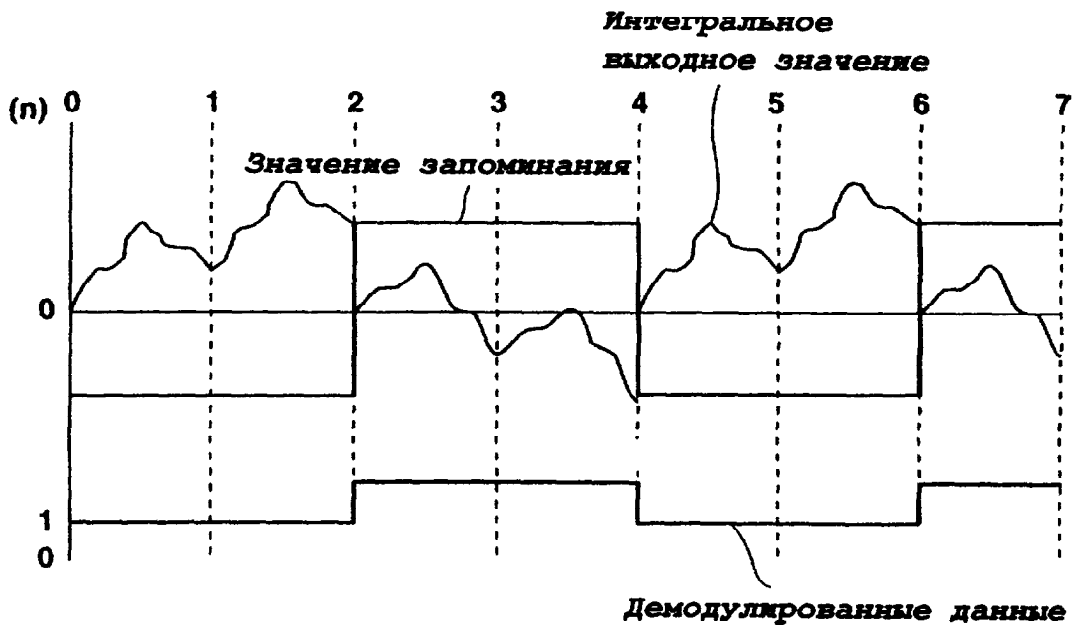
ФИГ. 10



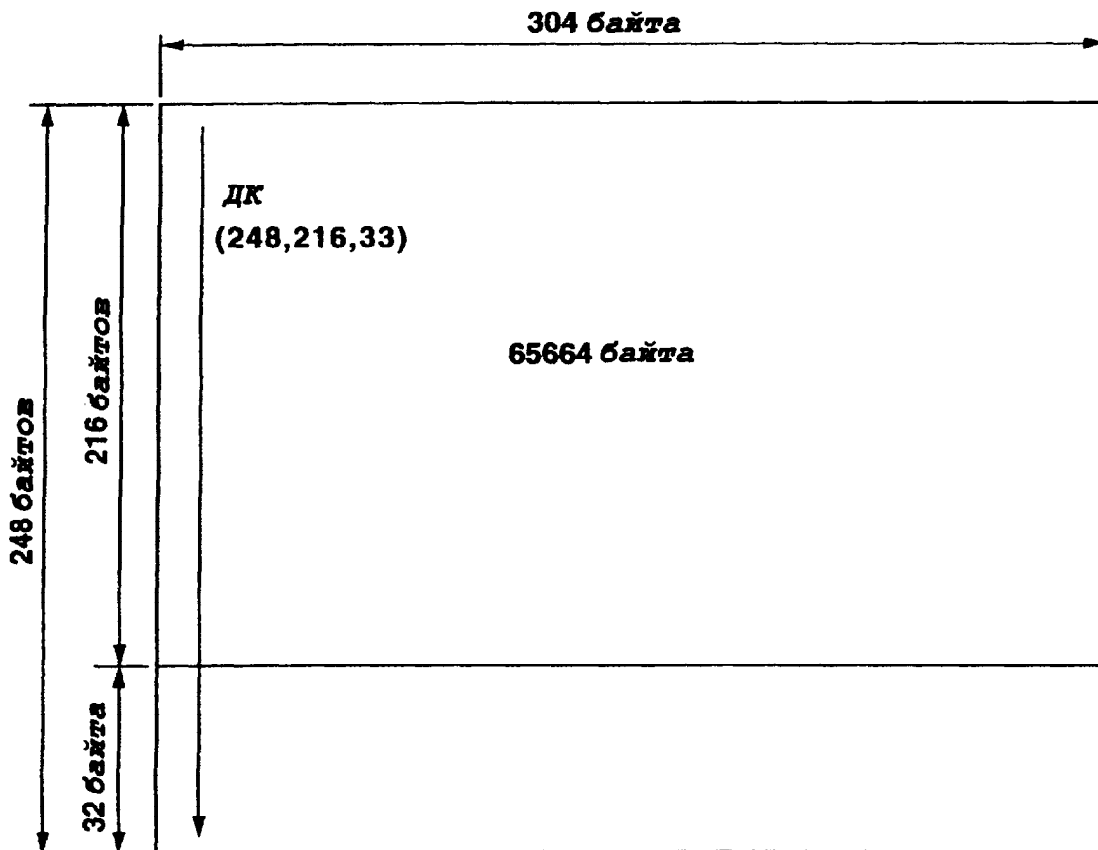
ФИГ. 11



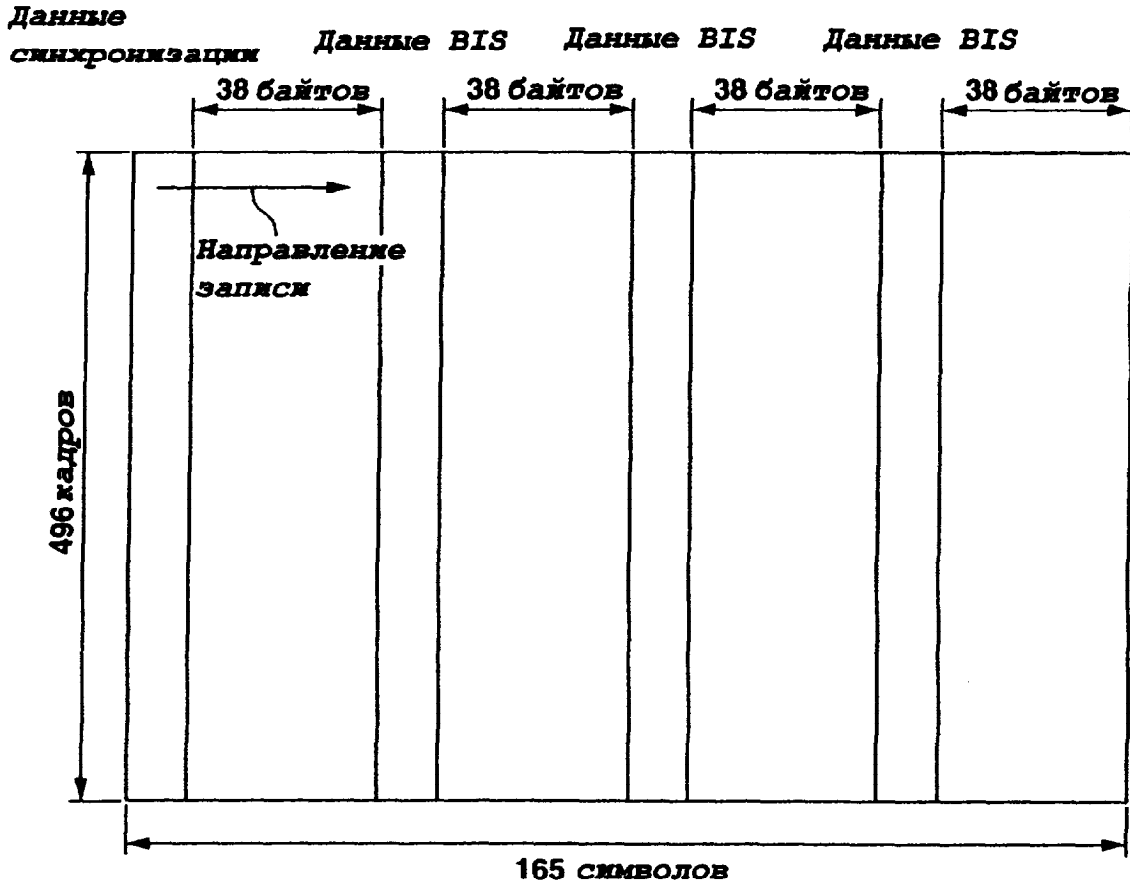
ФИГ. 12А



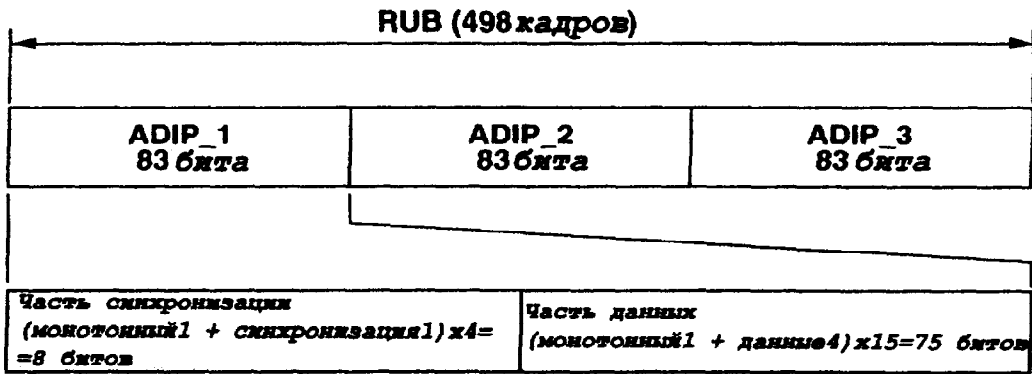
Фиг. 12В



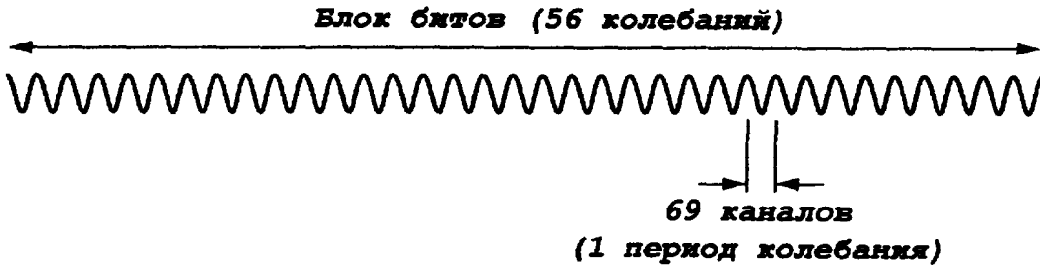
Фиг. 13



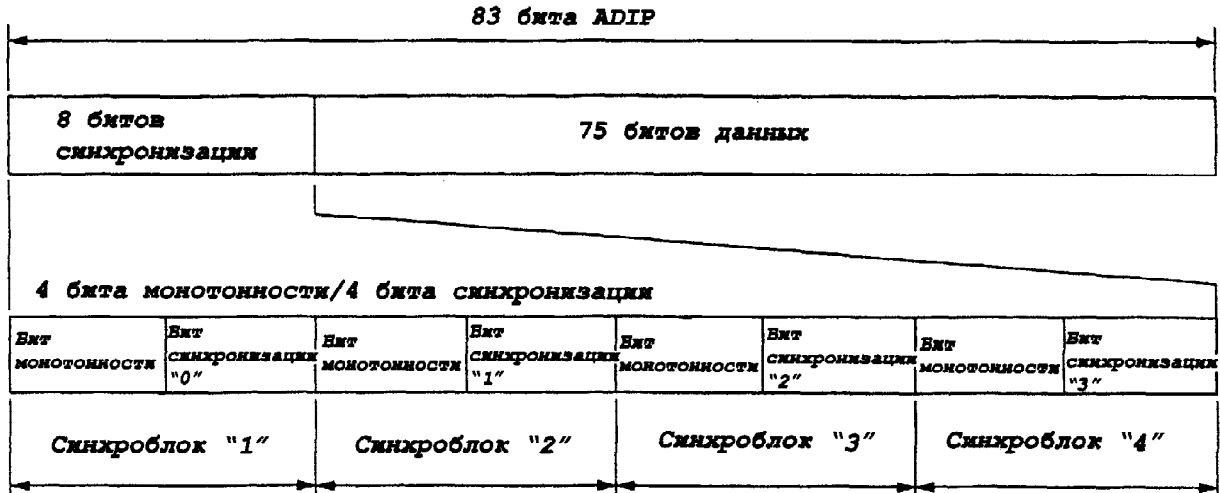
ФИГ. 14



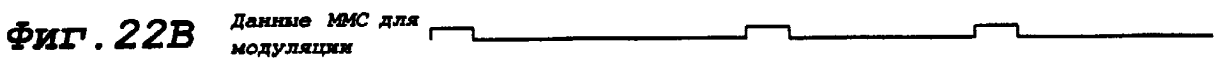
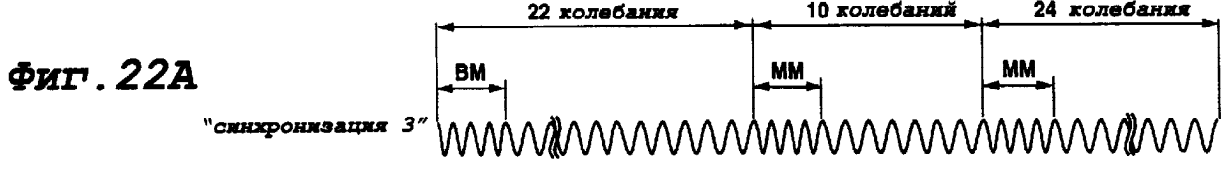
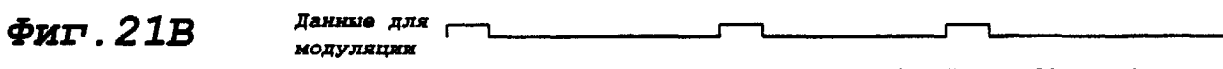
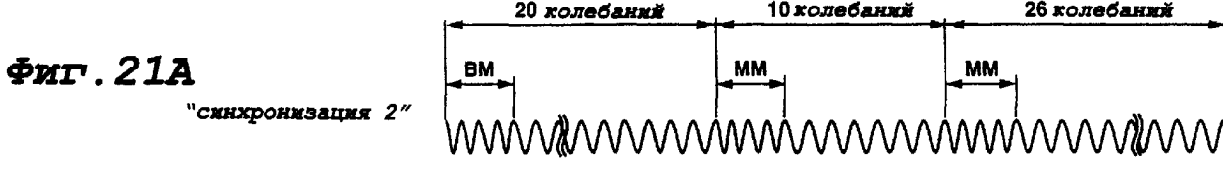
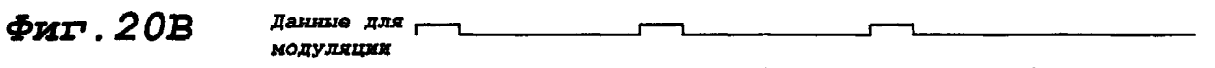
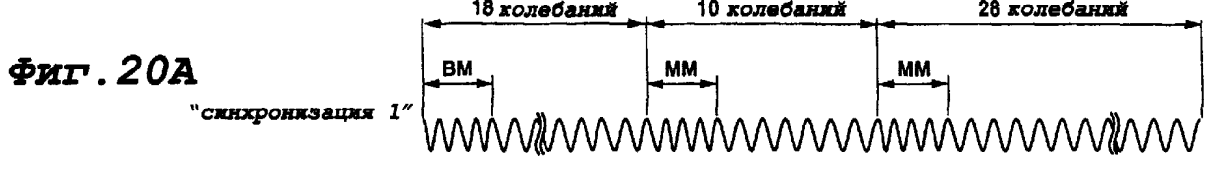
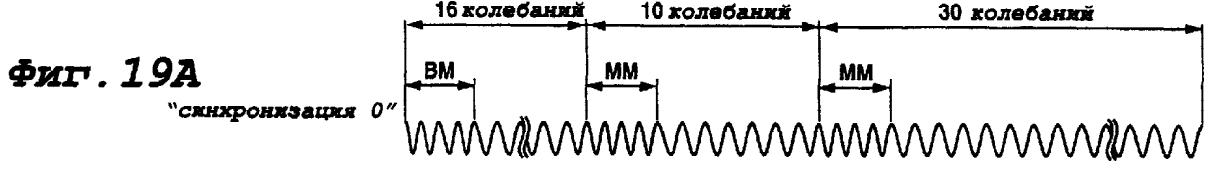
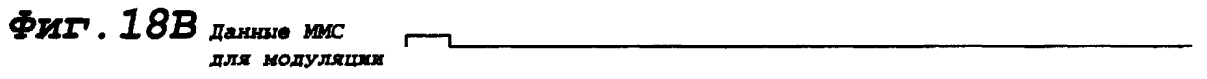
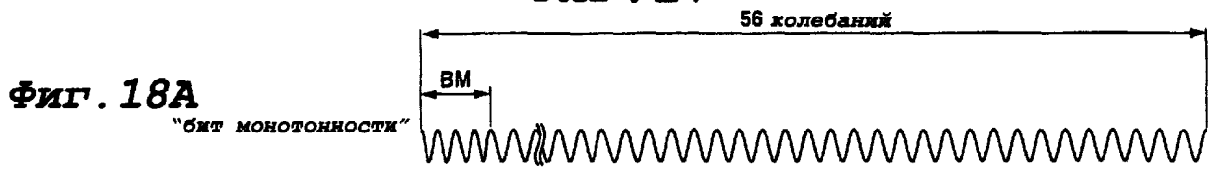
ФИГ. 15

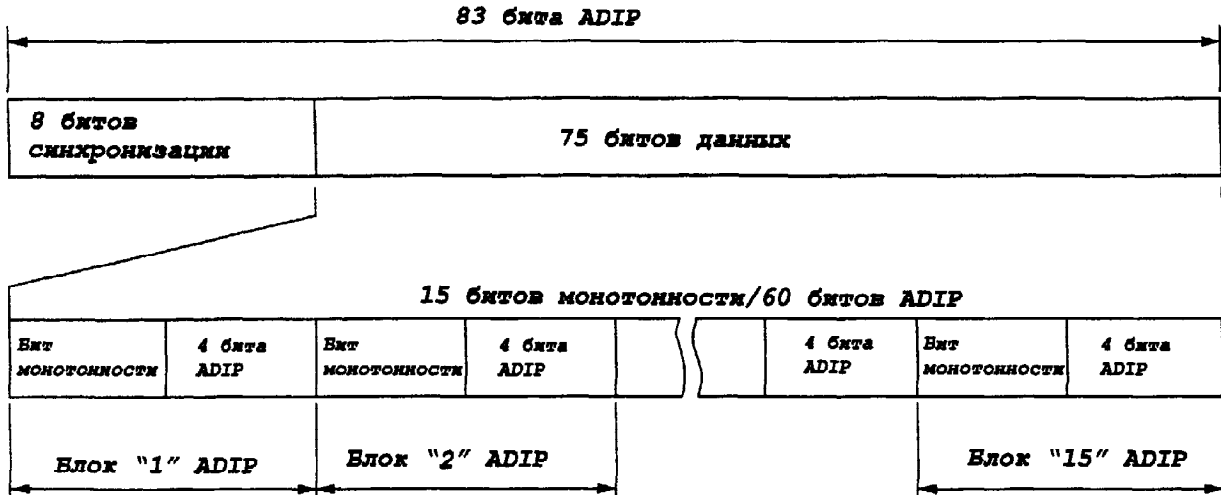


ФИГ. 16



ФИГ. 17

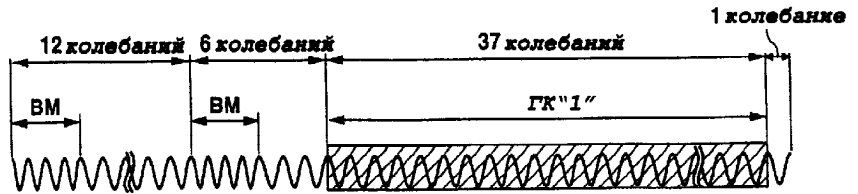




ФИГ. 23

ФИГ. 24А

бит "1"



ФИГ. 24В

Данные ИМС для модуляции



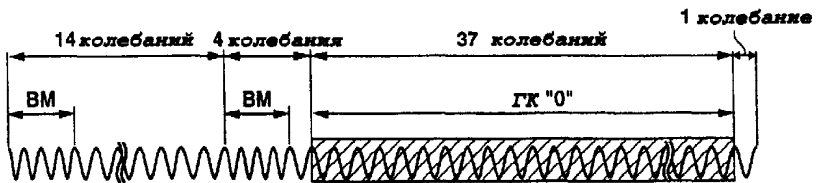
ФИГ. 24С

Сигнал ГК

$\sin(2\omega t)$, -12дБ

ФИГ. 25А

бит "0"



ФИГ. 25В

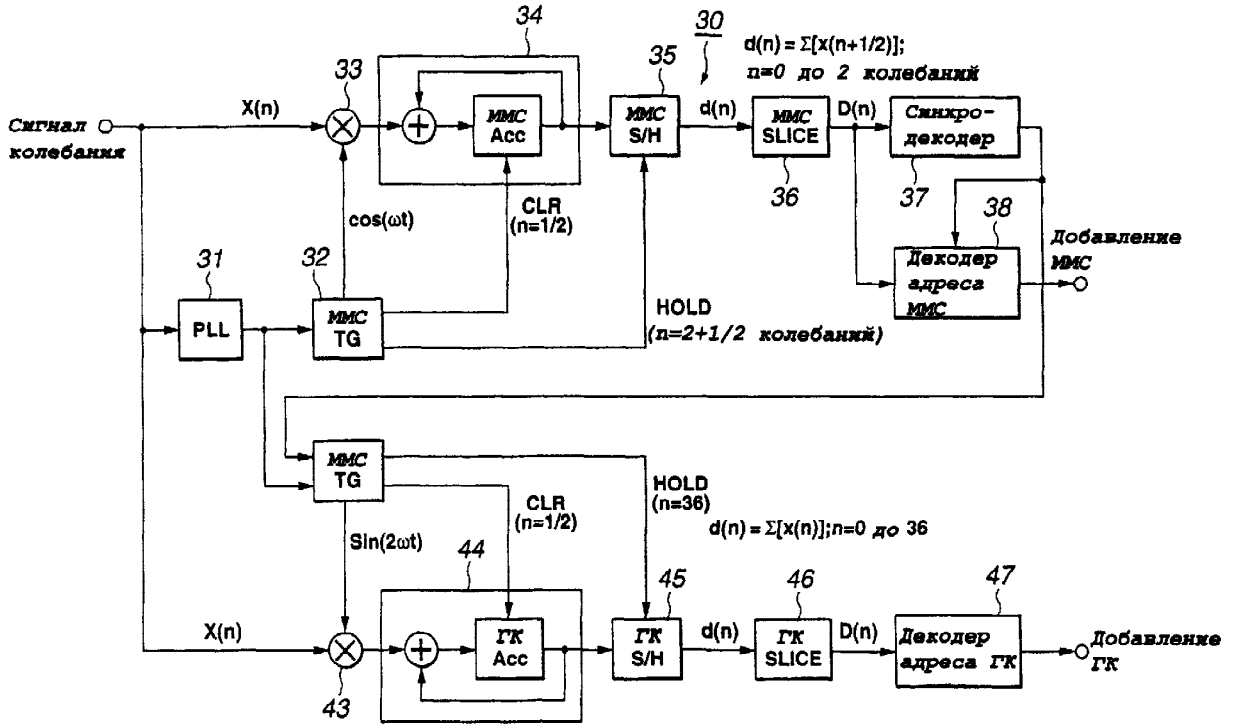
Данные ИМС для модуляции



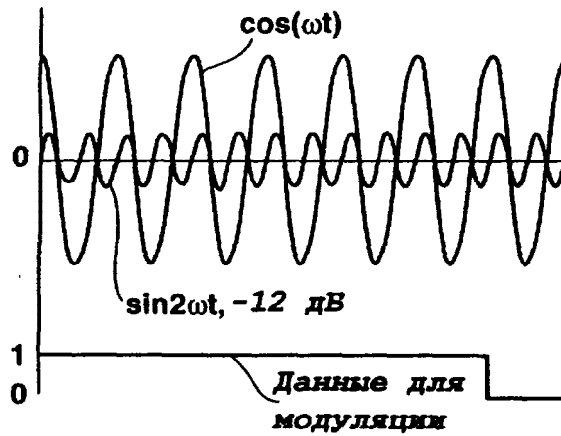
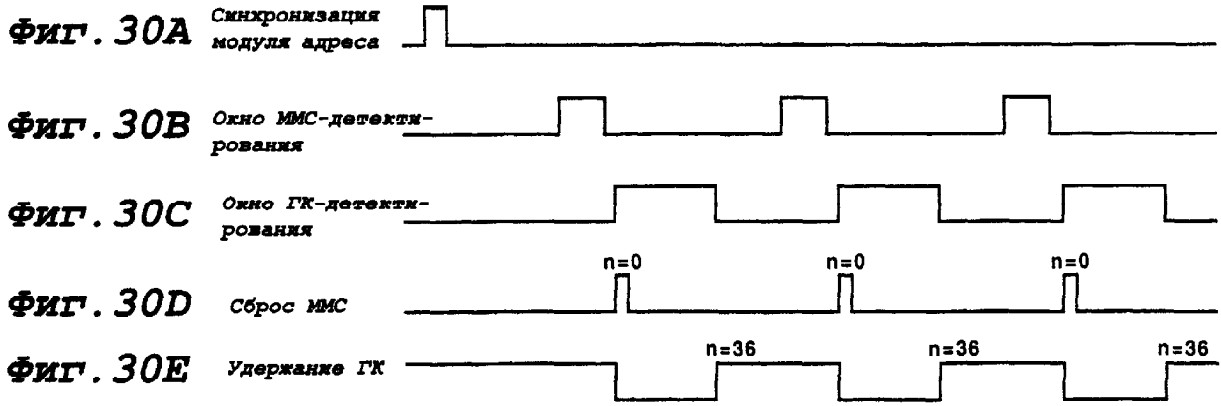
ФИГ. 25С

Сигнал ГК

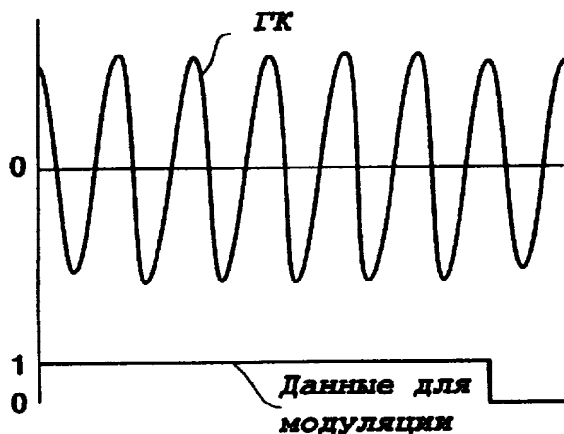
$-\sin(2\omega t)$, -12 дБ



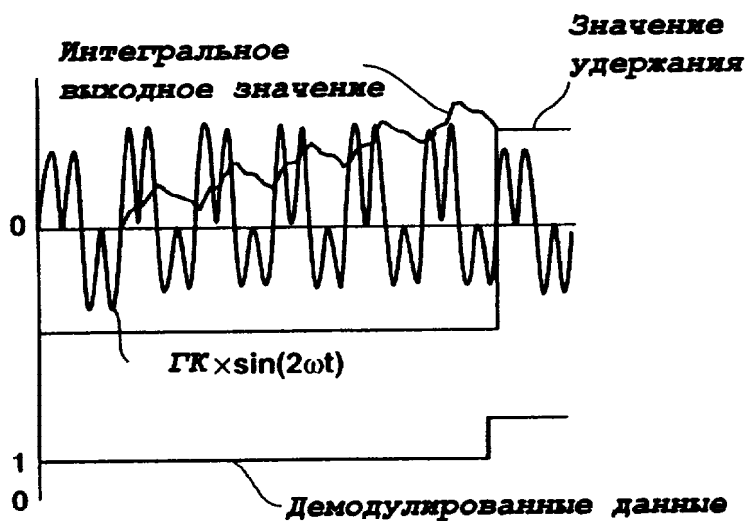
ФИГ. 29



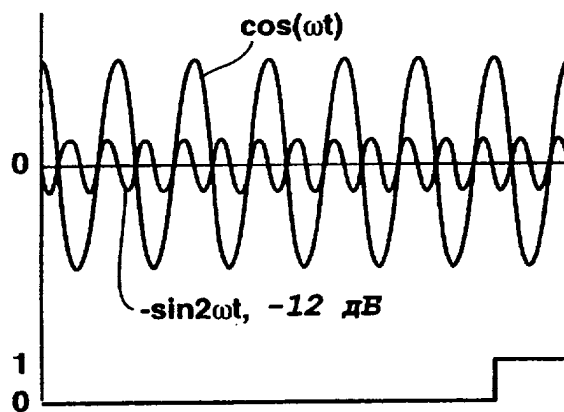
ФИГ. 31А



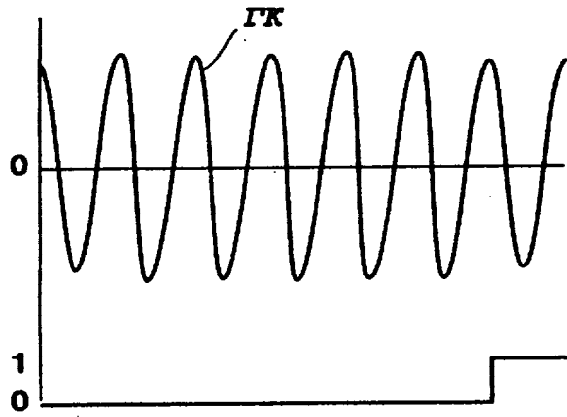
ФИГ. 31В



ФИГ. 31С

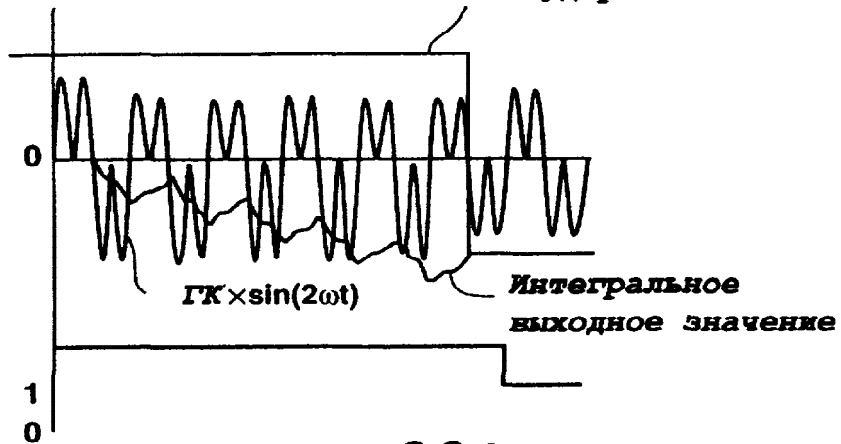


ФИГ. 32А

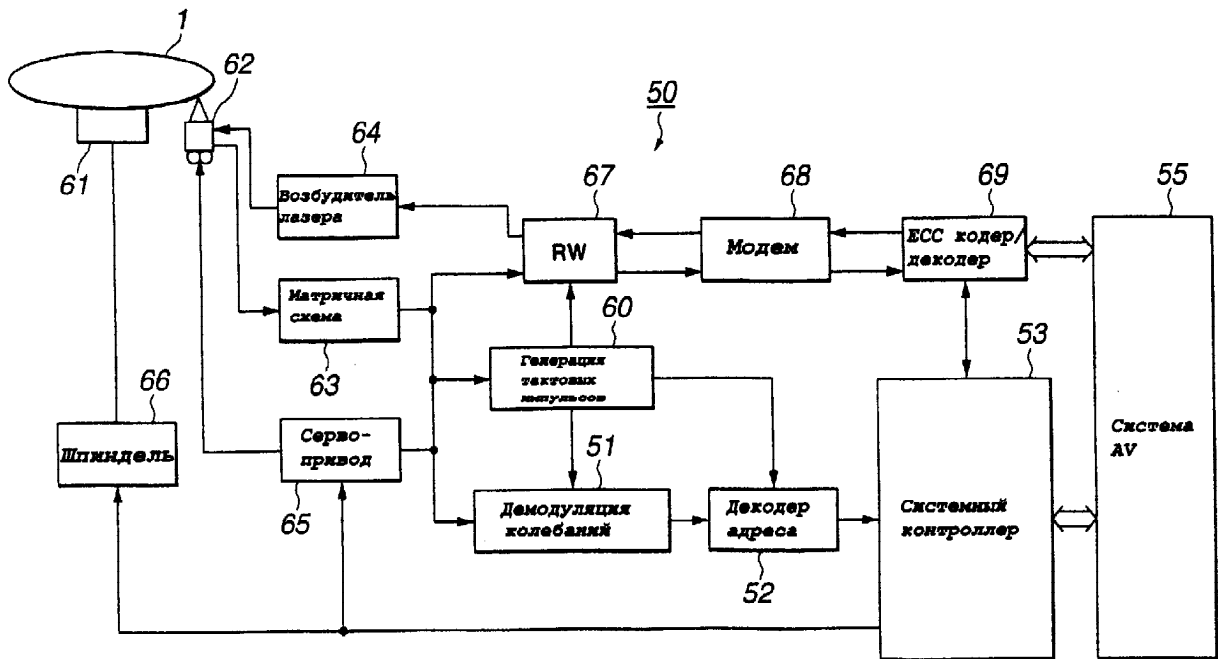


ФИГ. 32В

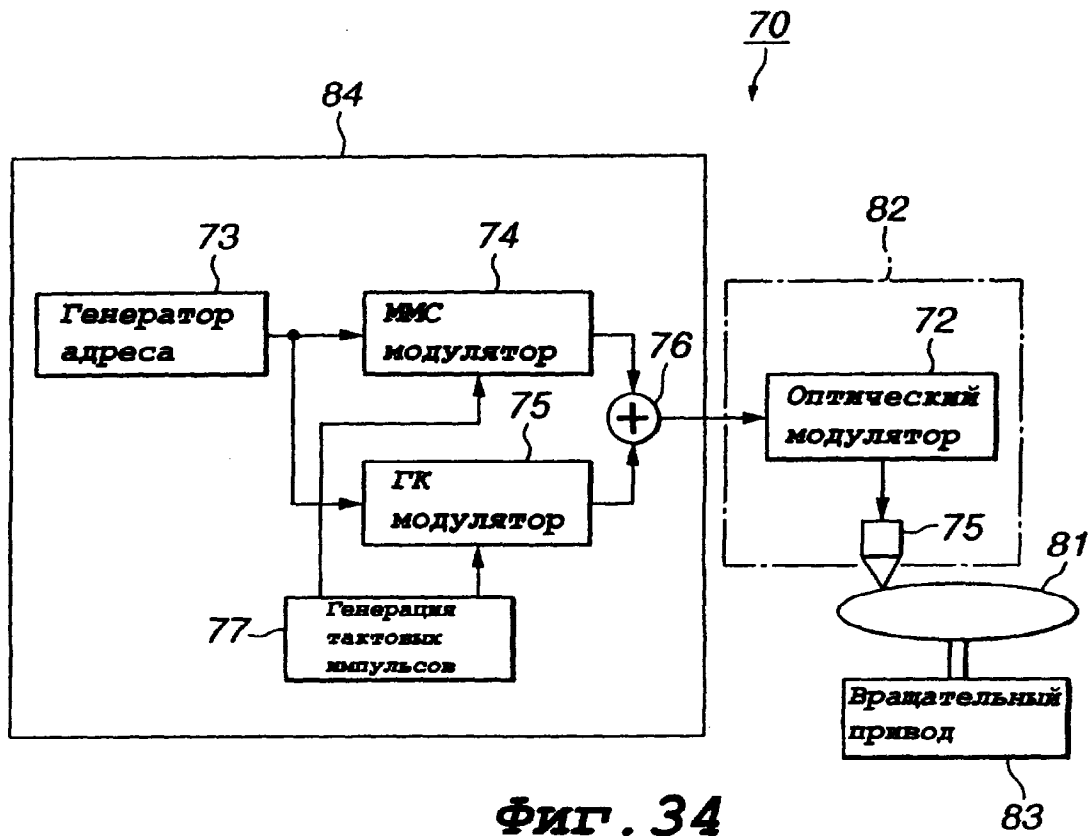
Значение удержания



ФИГ. 32С



ФИГ. 33



Фиг. 34