



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2002133585/28, 11.12.2002

(24) Дата начала действия патента: 11.12.2002

(30) Приоритет: 25.02.2002 (пп.1-28) KR 2002-9999

(43) Дата публикации заявки: 10.06.2004

(45) Опубликовано: 10.12.2005 Бюл. № 34

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: JP 2001-229537 A1, 24.08.2001. JP 07-220283 A, 18.08.1995. US 5523991 A, 04.06.1996. US 6268810 A, 31.07.2001. JP 07-105585 A1, 21.04.1995. RU 2158969 C2, 10.11.2000.

Адрес для переписки:

129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Г.Б. Егоровой

(72) Автор(ы):

АХН Йонг-дзин (KR),
ПАРК Ин-сик (KR),
ЛИ Киунг-геун (KR),
ЙАНГ Чанг-дзин (KR),
ОЦУКА Тацухиро (KR),
ЙООН Ду-сеоп (KR),
КИМ Сеонг-суе (KR),
КО Дзунг-ван (KR)

(73) Патентообладатель(ли):

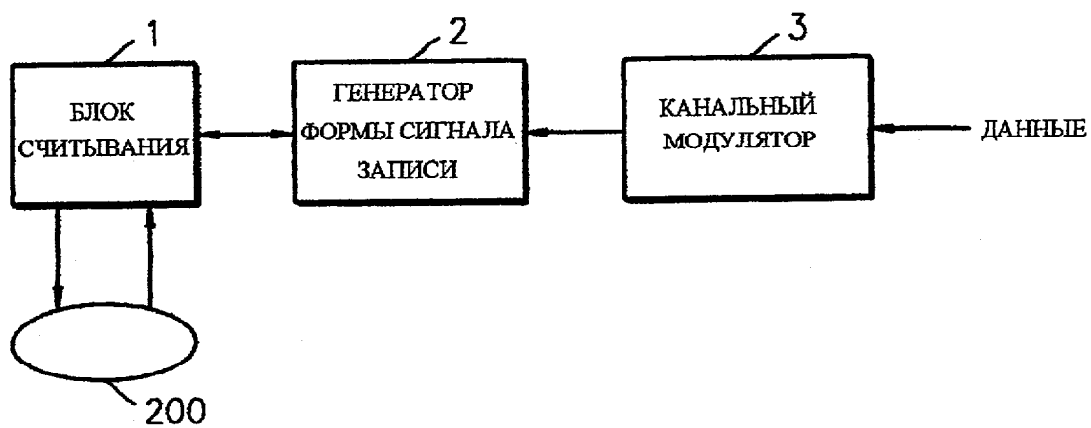
САМСУНГ ЭЛЕКТРОНИКС КО., ЛТД. (KR)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАПИСИ ДАННЫХ НА ОПТИЧЕСКИЙ НОСИТЕЛЬ ЗАПИСИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу и устройству для записи данных на оптический носитель записи. Согласно способу записи данных на оптический носитель записи, генерируют сигнал записи, шаблон стирания которого содержит заранее определенный импульсный сигнал, высокий уровень которого выше уровня мощности стирания и низкий уровень которого ниже уровня мощности стирания. В вариантах уровень мощности первого импульса шаблона стирания является низким уровнем шаблона стирания и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания является высоким уровнем, или уровень мощности первого импульса шаблона стирания является низким

уровнем шаблона стирания и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания является низким уровнем, или уровень мощности первого импульса шаблона стирания является высоким уровнем шаблона стирания и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания является высоким уровнем, или уровень мощности первого импульса шаблона стирания является высоким уровнем шаблона стирания и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания является низким уровнем. Технический результат - препятствование искажению формы метки, улучшение характеристик записи/воспроизведения. 8 н. и 20 з.п. ф-лы, 30 ил.



ФИГ. 2А



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2002133585/28, 11.12.2002

(24) Effective date for property rights: 11.12.2002

(30) Priority: 25.02.2002 (cl.1-28) KR 2002-9999

(43) Application published: 10.06.2004

(45) Date of publication: 10.12.2005 Bull. 34

Mail address:

129010, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. G.B. Egorovoj

(72) Inventor(s):

AKhN Jong-dzin (KR),
PARK In-sik (KR),
LI Kiung-geun (KR),
JANG Chang-dzin (KR),
OTsUKA Tatsukhiro (KR),
JOON Du-seop (KR),
KIM Seong-sue (KR),
KO Dzung-van (KR)

(73) Proprietor(s):

SAMSUNG EHLEKTRONIKS KO., LTD. (KR)

(54) METHOD AND DEVICE FOR RECORDING DATA ON OPTICAL DATA CARRIER

(57) Abstract:

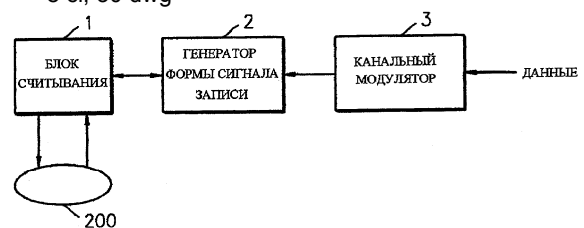
FIELD: optical data carriers.

SUBSTANCE: in accordance to method, recording signal is generated, template for erasing which has predetermined pulse signal, high level of which is higher than erasing power level, and low level of which is lower than erasing power level. In variants, power level of first pulse of erasing template is low level of erasing template, and power level of last pulse of erasing template is high level, or power level of first pulse of erasing template is low level of erasing template, and power level of last pulse of erasing template is low level, or power level of first pulse of erasing template is high level of erasing template, and power level of last

pulse of erasing template is high level, or power level of first pulse of erasing template is high level of erasing template, and power level of last pulse of erasing template is low level.

EFFECT: prevented distortion of mark shape, improved recording/reproduction characteristics.

8 cl, 30 dwg



ФИГ. 2А

1. Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к способу и устройству для записи данных на оптический носитель записи и, в частности, к способу и устройству для записи цифровых данных на оптический диск путем формирования метки на оптическом диске.

2. Описание уровня техники

При записи данных на оптический носитель записи, например оптический диск, на дорожке, сформированной на оптическом диске, формируют метку. На диске только для чтения, например, CD-ROM, DVD-ROM и т.п. метку формируют в виде ямки. На диске с возможностью записи, например, CD-R/RW, DVD-R/RW//RAM и т.п. метку формируют в виде фазового перехода в слое фазового перехода, т.е. перехода из кристаллического состояния в аморфное или, наоборот, в зависимости от температуры и покрытий слоя записи.

Способы записи данных, в зависимости от способа детектирования сигнала, включают в себя способ краевой записи метки и способ позиционной записи метки. Согласно способу позиционной записи метки, знак огибающей, полученной в результате детектирования сигнала радиочастоты (РЧ), меняется с положительного на отрицательный или с отрицательного на положительный в том месте, где записана метка. Согласно способу краевой записи метки, сигнал огибающей детектированного сигнала РЧ меняется с положительного на отрицательный или с отрицательного на положительный на краях метки. Поэтому запись краев метки является важным фактором повышения качества воспроизводимого сигнала.

Однако, наблюдая задний край метки, записанной на диске, покрытом слоем, обладающим возможностью фазового перехода, согласно традиционному способу записи, можно видеть, что форма метки зависит от длины метки или расстояния между метками, т.е. длины промежутка. Иными словами, задний край метки оказывается протяженнее ее переднего края, что приводит к ухудшению характеристик записи/воспроизведения. Сравнительно большая длина метки дополнительно ухудшает характеристики записи/воспроизведения вследствие накопления тепла.

На фиг.1А изображены формы сигнала записи, соответствующие традиционному способу записи. Согласно фиг.1А, существуют различные формы сигнала записи для записи данных без возвращения к нулю и с инверсией (БВНИ). Для DVD-RAM применяется форма сигнала записи, показанная на (а). Для DVD-RW применяются формы сигнала записи, показанные на (b) и (c). Период опорного тактового сигнала обозначен Т. Согласно способу краевой записи метки, высокий уровень данных БВНИ записывают в виде меток, а низкий уровень записи данных БВНИ записывают в виде промежутков. Форма сигнала записи, используемая для записи метки, называется "шаблоном записи", а форма сигнала записи, используемая для формирования промежутка (стирающего метку), называется "шаблоном стирания".

Каждая из традиционных форм сигнала записи (а), (b) и (c) содержит множественные импульсы. Уровень мощности каждого импульса может принимать одно из четырех значений: Ppeak, Pb1, Pb2 и Pb3. Как показано на участке Е, мощность шаблона стирания поддерживают на одном и том же заранее определенном уровне постоянного тока.

Поскольку шаблон стирания, содержащийся в известной форме сигнала записи, поддерживается на одном и том же уровне постоянного тока в течение заранее определенного промежутка времени, соответствующая область непрерывно подвергается нагреву примерно до 0-200°C. Поэтому в случае многократной записи метка ухудшается, и ее форма искажается. В результате характеристики записи/воспроизведения заметно ухудшаются. В частности, при повышении плотности и линейной скорости записи для увеличения объема данных, записываемых на диск, период Т тактового сигнала уменьшается. В результате тепловые помехи между импульсами, образующими форму сигнала записи, возрастают, обуславливая еще большее ухудшение характеристик записи/воспроизведения.

На фиг.1В и 1С показаны формы меток, сформированных на носителе оптической

записи. Согласно фиг.1В и 1С дорожка носителя оптической записи состоит из канавки и площадки (участка дорожки, отличной от канавки). Для записи заранее определенных данных на оптический носитель записи на канавке и площадке формируют или стирают метки. Однако, чтобы сформировать или стереть метки на оптическом носителе записи, лазерный луч должен его нагреть. В процессе нагрева может иметь место явление "теплового перекрытия", затрагивающее соседние дорожки или соседние метки. На фиг.1В показан способ записи определенных данных путем формирования меток как на канавке, так и на площадке, при осуществлении которого часто имеет место явление температурного перекрещивания. На фиг.1С показан способ формирования меток только на канавке, который в настоящее время используется для большинства носителей оптической записи, поскольку этот способ позволяет, в основном, избегать теплового перекрытия. Однако способ, показанный на фиг.1С, не исключает возможность воздействия на ранее сформированные метки по причине чрезмерного нагрева при формировании определенных меток.

Для разных типов дисков, т.е. DVD-RAM, DVD-RW и т.п., используют разные формы сигнала записи. Причина в том, что слои записи отличаются своими характеристиками. Необходимость использовать разные формы сигнала записи создает проблему при изготовлении приводов для записи данных на диски всех типов. Дело в том, что приводы, которые способны считывать диски всех типов, должны применять различные формы сигнала записи, что увеличивает их стоимость.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Для решения вышеозначенных проблем первой задачей настоящего изобретения является способ и устройство для записи данных с помощью формы сигнала записи, которая способна препятствовать искажению формы переднего и заднего краев метки и ухудшению характеристик при повторном осуществлении записи.

Второй задачей настоящего изобретения является способ и устройство для записи данных с помощью формы сигнала записи, шаблон стирания которой позволяет улучшить форму метки.

Третьей задачей настоящего изобретения является способ и устройство для записи данных с помощью формы сигнала записи, адаптируемой к дискам с разными характеристиками слоя записи.

Четвертой задачей настоящего изобретения является способ и устройство для генерации импульсного сигнала стирания на основании информации об уровнях мощности импульсного сигнала стирания.

Пятой задачей настоящего изобретения является способ и устройство для управления уровнями мощности заранее определенного импульсного сигнала стирания для однородного стирания метки записи.

Для решения вышеперечисленных задач предусмотрен способ записи данных на оптический носитель записи. Генерируют форму сигнала записи, шаблон стирания которой содержит заранее определенный импульсный сигнал, высокий уровень которого выше уровня мощности стирания и низкий уровень которого ниже уровня мощности стирания.

Метку и промежуток записывают по схеме с ограниченной длиной поля записи (2, 10). Предпочтительно записывать метку с использованием первого уровня заранее определенных данных БВНИ, и промежуток записывают с использованием второго уровня заранее определенных данных БВНИ.

Для решения вышеупомянутых задач предложен способ записи данных на носитель записи. Генерируют цифровые данные с модулированным каналом. Генерируют форму сигнала записи, шаблон стирания которой содержит заранее определенный импульсный сигнал, высокий уровень которого выше уровня мощности стирания, и низкий уровень которого ниже уровня мощности стирания. Метки формируют в соответствии с данными первого уровня цифровых данных, и промежутки формируют в соответствии с данными второго уровня цифровых данных, используя форму сигнала записи, генерированную на основании информации об уровнях.

При генерации цифровых данных считывают информацию уровней импульсного сигнала стирания, записанную на оптическом носителе записи. Кроме того, в процессе генерации формы сигнала записи шаблон стирания, входящий в состав генерируемой формы сигнала записи, формируют посредством импульсного сигнала стирания, генерируемого на
 5 основании информации об уровнях. Информация об уровнях импульсного сигнала стирания поступает от пользователя.

Способ осуществляется по схеме с ограниченной длиной поля записи (2, 10) или с ограниченной длиной поля записи (1, 7).

Предпочтительно, чтобы уровень мощности первого импульса шаблона стирания был
 10 низким уровнем шаблона стирания и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания был высоким уровнем. Предпочтительно, чтобы уровень мощности первого импульса шаблона стирания был высоким уровнем шаблона стирания и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания был высоким уровнем, или чтобы уровень
 15 мощности первого импульса шаблона стирания был низким уровнем шаблона стирания и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания был низким уровнем, или чтобы уровень мощности первого импульса шаблона стирания был высоким уровнем шаблона стирания и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания был низким уровнем.

Предпочтительно, чтобы отношение длительности высокого уровня многоимпульсного
 20 сигнала к длительности низкого уровня многоимпульсного сигнала составляло 1:1, и длительность высокого уровня составляла $1/2$ периода тактового сигнала.

Метку формируют с использованием первого уровня заранее определенных данных БВНИ, а промежуток формируют с использованием второго уровня данных БВНИ.

Форма сигнала записи содержит "охлаждающие" импульсы, и шаблон стирания частично
 25 содержит "охлаждающие" импульсы. Если момент окончания охлаждающего импульса отстоит от заднего фронта сигнала БВНИ меньше или больше, чем на $0,5T$, то длительность первого импульса шаблона стирания возрастает свыше $0,5T$.

Предпочтительно, чтобы единичный импульс, образующий шаблон стирания, имел
 30 высокий уровень и низкий уровень, которые являются регулируемыми в соответствии с длительностью первого импульса формы сигнала записи.

Шаблон записи содержит многоимпульсный сигнал. Предпочтительно, чтобы шаблон записи имел, по меньшей мере, два уровня мощности.

Для решения вышеозначенных задач предусмотрено устройство для записи данных на оптический носитель записи. Устройство содержит генератор формы сигнала записи и блок
 35 считывания. Генератор формы сигнала записи генерирует форму сигнала записи, шаблон стирания которой содержит многоимпульсный сигнал. Блок считывания облучает светом оптический носитель записи в соответствии с генерированной формой сигнала записи для формирования метки или промежутка.

Устройство дополнительно содержит блок управления информацией о мощности,
 40 который считывает информацию об уровнях импульсного сигнала шаблона стирания, записанную на оптическом носителе записи, и выдает ее на генератор формы сигнала записи. Генератор формы сигнала записи генерирует форму сигнала записи, шаблон стирания которой содержит многоимпульсный сигнал, сформированный на основании информации об уровнях шаблона стирания. Блок управления информацией о мощности
 45 может принимать информацию об уровнях импульсного сигнала шаблона стирания от пользователя и выдавать ее на генератор формы сигнала записи.

Предпочтительно, устройство также содержит канальный модулятор, который модулирует канал поступающих извне данных для генерации данных БВНИ и выводит генерированные таким образом данные БВНИ на генератор формы сигнала записи.

Предпочтительно, блок считывания содержит двигатель, оптическую головку,
 50 сервосхему и схему запуска лазера. Двигатель вращает оптический носитель записи. Оптическая головка облучает светом оптический носитель записи или принимает лазерный свет, отраженный от оптического носителя записи. Сервосхема осуществляет

сервоуправление двигателем и оптической головкой. Схема записи лазера запускает лазер, установленный в оптической головке.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Вышеозначенные задачи и преимущества настоящего изобретения поясняются в нижеприведенном подробном описании предпочтительных вариантов осуществления со ссылками на прилагаемые чертежи, в которых:

фиг.1А - изображение форм сигнала записи согласно известному способу;

фиг.1В и 1С - изображение форм меток, сформированных на оптическом носителе записи;

фиг.2А и 2В - блок-схемы устройств записи согласно предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения;

фиг.3А и 3В - примеры реализации устройств записи, показанных на фиг.2А и 2В соответственно;

фиг.4А-4С - примеры форм сигнала записи, генерированных генератором 2 формы сигнала записи;

фиг.5 - другой пример формы сигнала, генерированной генератором 2 формы сигнала записи;

фиг.6 - изображение форм сигнала, поясняющих четыре типа шаблона стирания согласно предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения;

фиг.7 - изображение других примеров (а) НВ, показанных на фиг.6;

фиг.8-10 - изображение форм меток, записанных при моделировании;

фиг.11-15 - графики, демонстрирующие характеристики DVD-RAM;

фиг.16-20 - графики, демонстрирующие характеристики DVD-RW;

фиг.21А и 21В - графики, демонстрирующие зависимость образования зародышей и скорости роста кристаллов от температуры слоя записи AdInSbTe и слоя записи GeSbTe соответственно;

фиг.22А и 22В - блок-схемы последовательности операций, иллюстрирующие способы записи согласно предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Предпочтительные варианты осуществления подробно описаны ниже со ссылкой на прилагаемые чертежи.

На фиг.2А и 2В изображены блок-схемы устройств записи согласно предпочтительным вариантам осуществления настоящего изобретения. Согласно фиг.2А устройство записи, которое формирует метку или промежуток на оптическом носителе 200 записи, содержит блок считывания 1, генератор 2 формы сигнала записи и канальный модулятор 3.

Канальный модулятор 3 модулирует входные данные с образованием канальной битовой последовательности. Генератор 2 формы сигнала записи получает информацию о канальной битовой последовательности и мощностях P_{b1} и P_{b2} стирания и генерирует форму сигнала записи для записи канальной битовой последовательности.

Генерированная форма сигнала записи содержит шаблон стирания, содержащий много импульсный сигнал стирания. Форма сигнала записи будет подробно описана ниже. Блок считывания 1 облучает светом оптический носитель 200 записи в соответствии с генерированной формой сигнала записи для формирования метки или промежутка.

Согласно фиг.2В устройство записи, которое формирует метку или промежуток для записи данных на оптический носитель 200 записи, содержит блок считывания 1, генератор 2 формы сигнала записи, канальный модулятор 3 и блок 4 управления информацией о мощности.

Канальный модулятор 3 модулирует входные данные с образованием канальной битовой последовательности. Блок 4 управления информацией о мощности считывает информацию о мощностях P_{b1} и P_{b2} стирания с оптического носителя 200 записи или принимает информацию извне.

Генератор 2 формы сигнала записи получает информацию о канальной битовой последовательности и мощностях P_{b1} и P_{b2} стирания и генерирует форму сигнала записи

для записи канальной битовой последовательности на основании информации о мощностях Pb1 и Pb2 стирания. Генерированная форма сигнала записи содержит шаблон стирания, содержащий многоимпульсный сигнал стирания. Форма сигнала записи подробно описана ниже. Блок 1 считывания облучает светом оптический носитель 200 записи в соответствии с генерированной формой сигнала записи для формирования метки или промежутка.

Блок 4 управления информацией о мощности сначала проводит испытания, записывая и стирая заранее определенные испытательные данные (произвольные данные или заранее определенные данные) в тестовой (испытательной) области оптического носителя 200 записи с заданным шагом (например, с шагом 3-4% от значения уровня) в заранее определенном диапазоне (например, в диапазоне $\pm 20\%$) на основании информации о мощностях Pb1 и Pb2 стирания. Затем блок 4 управления информацией о мощности выбирает оптимальные условия из условий испытания (например, условия, обеспечивающие минимальное значение дрожания, наибольшее разрешение, максимальную степень модуляции и т.п.) на основании результатов испытания и выдает оптимальные условия на генератор 2 формы сигнала записи.

На фиг.3А и 3В приведены примеры реализации устройств записи, показанных на фиг.2А и 2В соответственно. Элементы, присутствующие на фиг.2А и 2В, обозначены теми же позициями, и, таким образом, их подробные описания опущены.

Согласно фиг.3А устройство записи содержит блок 1 считывания, генератор 2 формы сигнала записи и канальный модулятор 3. Блок 1 считывания содержит двигатель 11, сервосхему 12, оптическую головку 13 и схему 14 запуска лазера. Двигатель 11 вращает оптический диск 200. Сервосхема 12 осуществляет сервоуправление двигателем 11 и оптической головкой 13. Оптическая головка 13 направляет лазерный свет на оптический диск 200 и принимает лазерный свет, отраженный от оптического диска 200. Схема 14 запуска лазера запускает лазер (не показан), установленный в оптической головке 13.

Канальный модулятор 3 модулирует входные данные с образованием канальной битовой последовательности и выводит данные без возвращения к нулю и с инверсией (БВНИ). Генератор 2 формы сигнала записи генерирует форму сигнала записи для записи данных БВНИ на основании информации о мощностях Pb1 и Pb2 стирания и выдает ее на схему 14 запуска лазера и блок 1 считывания.

Схема 14 запуска лазера управляет лазером в соответствии с принятой формой сигнала записи для формирования метки или промежутка на оптическом носителе 200 записи.

Согласно фиг.3В устройство записи содержит блок 1 считывания, генератор 2 формы сигнала записи, канальный модулятор 3 и блок 4 управления информацией о мощности. Блок 1 считывания содержит двигатель 11, сервосхему 12, оптическую головку 13 и схему 14 запуска лазера. Двигатель 11 вращает оптический носитель 200 записи. Сервосхема 12 осуществляет сервоуправление двигателем 11 и оптической головкой 13. Оптическая головка 13 направляет лазерный свет на оптический диск 200 и принимает лазерный свет, отраженный от оптического диска 200. Схема 14 запуска лазера запускает лазер (не показан), установленный в оптической головке 13.

Канальный модулятор 3 модулирует входные данные с образованием канальной битовой последовательности и выводит данные БВНИ. Блок 4 управления информацией о мощности считывает информацию о мощностях Pb1 и Pb2 стирания, записанную на оптическом носителе записи, или принимает информацию извне. Генератор 2 формы сигнала записи генерирует форму сигнала записи для записи данных БВНИ на основании информации о мощностях Pb1 и Pb2 стирания и выдает ее на схему 14 запуска лазера и блок 1 считывания.

Схема 14 запуска лазера управляет лазером в соответствии с принятой формой сигнала записи для формирования метки или промежутка на оптическом диске 200.

На фиг.4А-4С представлены примеры форм сигнала записи, генерируемых генератором 2 формы сигнала записи. Согласно фиг.4А для записи метки в течение произвольного количества N периодов опорного тактового сигнала в пределах целых чисел 2-14

требуется $N-2$ импульсов, и для генерации промежутка для стирания существующей метки в течение произвольного количества N периодов опорного тактового сигнала требуется $N-1$ импульсов. Согласно фиг.4В для записи метки в течение произвольного количества N периодов T опорного тактового сигнала в пределах целых чисел 2-14 требуется $N-1$ импульсов, и для генерации промежутка для стирания существующей метки в течение произвольного количества N периодов опорного тактового сигнала требуется $N-1$ импульсов, причем конечное положение первого одного из импульсов записи совпадает с конечной частью первого тактового импульса. Согласно фиг.4С для записи метки в течение произвольного количества N периодов T опорного тактового сигнала в пределах целых чисел 2-14 требуется $N-1$ импульсов, и для генерации промежутка для стирания существующей метки в течение произвольного количества N периодов опорного тактового сигнала требуется $N-2$ импульсов, так что конечное положение первого одного из импульсов записи совпадает с конечной частью второго тактового импульса, и последний импульс записи совпадает с конечной частью данных БВНИ.

Согласно фиг.4А данные БВНИ изменяются в зависимости от способа модуляции, применяемого в канальном модуляторе 3. Иными словами, в случае, когда данные БВНИ модулируют с образованием данных с ограниченной длиной поля записи (ОДПЗ) (2, 10), т.е., применяя методы модуляции с преобразованием восьмиразрядного кода в четырнадцатиразрядный код (EFM), модуляции с преобразованием восьмиразрядного кода в четырнадцатиразрядный код плюс (EFM+), D(8-15) и двойной модуляции (?), минимальная длина метки составляет $3T$, а максимальная длина метки составляет $11T$. Под методом модуляции D(8-15) мы понимаем метод модуляции, опубликованный в статье Массиды "Система записи на оптический диск емкостью 25 ГВ" (Massida, "Optical Disc Recording System of 25 GB Capacity") в журнале "Optical Data Storage" (ODS), 2001.

Двойная модуляция раскрыта в корейской патентной заявке №99-42032 под названием "Способ размещения кода ОДПЗ, способ модуляции и демодуляции и устройство демодуляции с усовершенствованным управлением по постоянному току" (An RLL code allocation method, modulation and demodulation method, and demodulation apparatus having improved DC controlling capability), поданной автором настоящего изобретения 30 сентября 1999 г. и опубликованной 25 ноября 2000 г. При использовании ОДПЗ (1, 7), минимальная метка записи имеет длину $2T$, а максимальная метка записи имеет длину $8T$.

При формировании высокого уровня данных БВНИ в виде метки и низкого уровня данных БВНИ в виде промежутка, форма сигнала записи содержит шаблон записи для записи метки длиной $7T$, шаблон стирания для формирования промежутка длиной $3T$ и шаблон записи для записи метки длиной $3T$.

Шаблон записи образован последовательностью импульсов. Шаблон стирания также образован последовательностью импульсов, которая показана в интервале F. T_{mp} обозначает ширину многоимпульсного сигнала, образующего шаблон записи. В данном случае под многоимпульсным сигналом мы понимаем совокупность импульсов, состоящую из, по меньшей мере, одного импульса, имеющих одинаковую ширину и интенсивность. В данном варианте осуществления T_{mp} составляет $0,5T$. T_p обозначает ширину последнего импульса в шаблоне записи. T_{cl} обозначает длительность охлаждающего импульса. Охлаждающий импульс располагается между шаблоном записи и шаблоном стирания. T_{emp} обозначает ширину многоимпульсного сигнала стирания, образующего шаблон стирания. В данном варианте осуществления T_{emp} составляет $0,5T$. T_{sfp} обозначает интервал времени от момента перехода данных БВНИ от низкого уровня к высокому уровню, до момента начала первого импульса шаблона записи. T_{sfp} влияет на уровень мощности шаблона стирания. Таким образом, как показано, если T_{sfp} больше $0,5T$, то многоимпульсный сигнал, содержащийся в шаблоне стирания, заканчивается низким уровнем $Pb1$, и следующий за ним T_{sfp} начинается с высокого уровня $Pb2$ многоимпульсного сигнала. Если же T_{sfp} меньше, чем $0,5T$, то многоимпульсный сигнал, содержащийся в шаблоне стирания, заканчивается низким уровнем $Pb1$, и следующий за ним T_{sfp} поддерживает низкий уровень $Pb2$ многоимпульсного сигнала.

На фиг.4В представлены два примера шаблона записи: при формировании высокого уровня данных БВНИ в виде метки и низкого уровня - в виде промежутка, форма сигнала записи содержит шаблон записи для записи метки длиной $7T$, шаблон стирания для формирования промежутка длиной $3T$ и шаблон записи для записи метки длиной $2T$; и при формировании высокого уровня данных БВНИ в виде метки и низкого уровня - в виде промежутка, форма сигнала записи содержит шаблон записи для записи метки длиной $7T$, шаблон стирания для формирования промежутка длиной $5T$ и шаблон записи для записи метки длиной $2T$. В секции записи метки в данном случае требуется на 1 импульс больше, чем показано на фиг.4А.

На фиг.4С представлены два примера шаблона записи: при формировании высокого уровня данных БВНИ в виде метки и низкого уровня - в виде промежутка, форма сигнала записи содержит шаблон записи для записи метки длиной $7T$, шаблон стирания для формирования промежутка длиной $3T$ и шаблон записи для записи метки длиной $2T$; и при формировании высокого уровня данных БВНИ в виде метки и низкого уровня - в виде промежутка, форма сигнала записи содержит шаблон записи для записи метки длиной $7T$, шаблон стирания для формирования промежутка длиной $5T$ и шаблон записи для записи метки длиной $2T$. В секции записи метки количество импульсов на 1 импульс больше, чем показано на фиг.4А, в секции для записи промежутка требуется на 1 импульс меньше, чем показано на фиг.4А.

На фиг.5 показан еще один пример формы сигнала, генерируемой генератором 2 формы сигнала записи. Согласно фиг.5 при формировании высокого уровня данных БВНИ в виде метки и низкого уровня - в виде промежутка, форма сигнала записи содержит шаблон записи для записи метки длиной $7T$, шаблон стирания для формирования промежутка длиной $5T$ и шаблон записи для записи метки длиной $3T$.

Шаблон записи образован последовательностью импульсов. Шаблон стирания также образован последовательностью импульсов, которая показана в интервале G. T_{mp} обозначает ширину многоимпульсного сигнала, образующего шаблон записи. В данном случае под многоимпульсным сигналом мы понимаем совокупность импульсов, состоящую из, по меньшей мере, одного импульса, имеющих одинаковую ширину и интенсивность. В данном варианте осуществления T_{mp} составляет $0,5T$. T_p обозначает ширину последнего импульса шаблона записи. T_{cl} обозначает длительность охлаждающего импульса. Охлаждающий импульс располагается между шаблоном записи и шаблоном стирания. T_{mp} обозначает ширину многоимпульсного сигнала стирания, образующего шаблон стирания. В данном варианте осуществления T_{mp} составляет $0,5T$. T_{sfp} обозначает интервал времени от момента перехода данных БВНИ от низкого уровня к высокому уровню, до момента начала первого импульса шаблона записи. T_{sfp} влияет на уровень мощности шаблона стирания. Таким образом, как показано, если T_{sfp} больше $0,5T$, то многоимпульсный сигнал, содержащийся в шаблоне стирания, заканчивается низким уровнем $Pb1$, и следующий за ним T_{sfp} начинается с высокого уровня $Pb2$. Если же T_{sfp} меньше, чем $0,5T$, то многоимпульсный сигнал, содержащийся в шаблоне стирания, заканчивается низким уровнем $Pb1$, и следующий за ним T_{sfp} поддерживает низкий уровень $Pb1$ многоимпульсного сигнала.

На фиг.6 изображены формы сигнала, поясняющие четыре типа шаблонов стирания согласно предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения. Согласно фиг.6 шаблоны стирания согласно настоящему изобретению делятся на четыре типа: (a) HB, (b) BB, (c) BH и (d) HH. Характерные особенности шаблонов стирания помечены кружками, что позволяет легко понять различия между ними. Обозначение HB (a) указывает, что мощность первого импульса шаблона стирания совпадает с низким уровнем $Pb1$ последующего многоимпульсного сигнала стирания, многоимпульсный сигнал шаблона стирания заканчивается низким уровнем $Pb1$, и уровень мощности последующего T_{sfp} является высоким уровнем $Pb2$ многоимпульсного сигнала стирания. Обозначение BB (b) указывает, что мощность первого импульса шаблона стирания совпадает с высоким уровнем $Pb2$ последующего многоимпульсного сигнала стирания, многоимпульсный сигнал

шаблона стирания заканчивается высоким уровнем Pb2, и уровень мощности последующего Tsfr остается высоким уровнем Pb2 многоимпульсного сигнала стирания. Обозначение ВН (с) указывает, что мощность первого импульса шаблона стирания совпадает с высоким уровнем Pb2 последующего многоимпульсного сигнала стирания, многоимпульсный сигнал шаблона стирания заканчивается высоким уровнем Pb2, и уровень мощности последующего Tsfr совпадает с низким уровнем Pb1 многоимпульсного сигнала стирания. Наконец, обозначение НН (d) указывает, что мощность первого импульса шаблона стирания совпадает с низким уровнем Pb1 последующего многоимпульсного сигнала стирания, многоимпульсный сигнал шаблона стирания заканчивается низким уровнем Pb1, и уровень мощности последующего Tsfr остается на низком уровне Pb1 многоимпульсного сигнала стирания.

В примерах, приведенных на фиг.4А-6, уровень Tpr последнего импульса шаблона записи совпадает с высоким уровнем импульса записи, но, в действительности, может иметь любое промежуточное значение между высоким уровнем импульсного сигнала записи и высоким уровнем импульсного сигнала стирания.

На фиг.7 представлены другие примеры (а) НВ, изображенного на фиг.6. Согласно фиг.7е, вариант (е) НВ2 идентичен варианту (а) НВ, показанному на фиг.6, за исключением того, что период многоимпульсного сигнала стирания состоит из интервала Temp1 высокого уровня Pb2 длительностью 0,7Т, и интервала Tetр2 низкого уровня Pb1 длительностью 0,3Т, Вариант (f) НВ3 также идентичен варианту (а) НВ, показанному на фиг.6, за исключением того, что длительность Temp высокого уровня Pb2 или низкого уровня Pb1 многоимпульсного сигнала стирания составляет 1,0Т. В данном случае отношение Temp1 и Temp2, т.е. отношение длительности высокого уровня Pb2 и длительности низкого уровня Pb1 многоимпульсного сигнала стирания, образующих период, равно m:n (m, n - целые числа.) Это значение может изменяться.

Форма сигнала записи согласно настоящему изобретению содержит шаблон стирания, имеющий высокий и низкий уровни Pb2 и Pb1 мощности многоимпульсного сигнала стирания, что уменьшает искажение заднего края метки и улучшает характеристики воспроизведения метки. В частности, в формах сигнала, предусмотренных вышеописанными вариантами осуществления, длительность высокого уровня Pb2 и низкого уровня Pb1 многоимпульсного сигнала стирания, т.е. "длительности" регулируют в пределах от 0,25 до 0,75 периода Т тактового сигнала, чтобы выбрать длительность, соответствующую тепловым характеристикам диска 200. Это позволяет значительно снизить искажение заднего края метки и улучшить характеристики воспроизведения метки.

Информацию о четырех типах шаблонов стирания (информацию о типе или уровнях импульса Pb1 и Pb2) можно записывать на нулевую дорожку диска с возможностью записи или можно включать в сигнал возбуждения (колебаний) в качестве заголовочной информации. Таким образом, при записи данных устройство записи считывает информацию о типе или уровнях импульсного сигнала стирания с нулевой дорожки или из сигнала возбуждения, чтобы сформировать метку или промежуток, генерируя соответствующую форму сигнала.

Четыре типа шаблонов стирания можно использовать в качестве символов, указывающих кратность скорости диска или типы меток при записи/воспроизведении данных. Например, символ может указывать, что "диск, где используется шаблон стирания типа НВ, имеет 20-кратную скорость".

Для оптимизации условий записи/воспроизведения для четырех типов шаблона стирания значения уровня импульсного сигнала стирания записывают в заранее определенную испытательную область диска с последующим воспроизведением в заданном диапазоне (например, диапазоне $\pm 20\%$) с заданным шагом (например, с шагом 3-4% от уровня импульсного сигнала стирания). На основании этих результатов генерируют соответствующую форму сигнала записи для формирования метки и промежутка. Существует несколько способов определения оптимальных условий записи: измерение дрожания для выбора условий, при которых дрожание достигает минимума; измерение частоты появления ошибочных битов для выбора условия, при котором частота появления

ошибочных битов достигает минимума; вывод условия, при котором разрешение (значение, полученное делением значения амплитуды самого короткого сигнала на значение амплитуды самого длинного сигнала) достигает максимума; измерение глубины модуляции (значения, полученного делением значения высокого уровня самого длинного сигнала на значение низкого уровня самого длинного сигнала) для вывода условия записи, при котором глубина модуляции максимальна; и измерение асимметрии для вывода условия записи в пределах заданного стандарта. Метод испытания предусматривает возможность использования произвольного шаблона или заранее определенного шаблона.

Для выявления результатов настоящего изобретения исследовали формы меток, записанных при моделировании. Структура, используемая при моделировании, показана в таблице 1. Использовали диск с 4-слойной структурой.

Таблица 1					
	Подложка	Диэлектрический слой	Слой записи	Диэлектрический слой	Отражающий слой
Материал	поликарбонат	ZnS-SiO ₂	Эвтектика Sb-Te	ZnS-SiO ₂	Сплав Ag
Толщина	0,6 мм	128 нм	14 нм	16 нм	30 нм

Моделирование осуществляли при условиях длины волны 405 нм, числовой апертуры (ЧА) 0,65 и линейной скорости 6 м/с. Для исследования форм меток записали первую метку длиной 8Т, а затем записали вторую метку длиной 8Т так, чтобы она перекрывала первую метку на 4Т. На фиг.8-10 показаны результаты сравнения меток, полученных с использованием обычной формы сигнала записи, и меток, полученных с использованием формы сигнала записи согласно настоящему изобретению. На фиг.8 изображены (а) метка, сформированная при моделировании, (b) метка, сформированная поверх метки (а) с помощью формы сигнала записи согласно настоящему изобретению, и (с) метка, сформированная поверх метки (а) с помощью формы сигнала записи согласно уровню техники. На фиг.9 изображены (d) метка, сформированная при моделировании, (е) метка, сформированная поверх метки (d) с помощью формы сигнала записи, шаблон стирания которой отвечает настоящему изобретению, и (f) метка, сформированная поверх метки (d) с помощью формы сигнала записи, содержащей шаблон стирания постоянного тока согласно уровню техники. На фиг.10 изображены (g) метка, сформированная при моделировании, (h) представляет метку (g) после стирания с помощью шаблона стирания согласно настоящему изобретению, и (i) представляет метку (g) после стирания с помощью шаблона стирания постоянного тока согласно уровню техники.

В таблице 2 приведены параметры тонкой пленки, используемой при моделировании для анализа тепловых процессов.

Таблица 2				
Материал	$\lambda=405$ нм		С (Дж/см ³ К)	К (Вт/смК)
	n	K		
ZnS-SiO ₂	2,300	0,000	2,055	0,0058
Эвтектика Sb-Te (кристаллич.)	1,650	3,150	1,285	0,0060
Эвтектика Sb-Te (аморфн.)	2,900	2,950	1,285	0,0060
Сплав Ag	0,170	2,070	2,450	0,2000

Из результатов моделирования, представленных на фиг.8-10, видно, что задний край метки (b), сформированной с помощью формы сигнала записи, имеющей шаблон стирания согласно настоящему изобретению, аналогичен по форме метке, сформированной в порядке моделирования, и лучше заднего края метки (с), сформированной с помощью формы сигнала записи, имеющей шаблон стирания постоянного тока согласно уровню техники. Из фиг.9 можно видеть, что форма переднего края метки, сформированной с использованием шаблона стирания согласно настоящему изобретению, лучше формы переднего края метки согласно известному уровню техники. Результаты моделирования показывают, что настоящее изобретение позволяет улучшить форму метки по сравнению с обычной формой метки благодаря использованию формы сигнала записи, шаблон стирания которой образован многоимпульсным сигналом стирания. Регулируя форму,

ширину и уровни мощности многоимпульсного сигнала стирания, можно дополнительно уменьшить искажение формы метки.

Для экспериментального подтверждения результатов настоящего изобретения параметры, необходимые при получении форм сигнала записи, показанных на фиг.4 и 5, т.е. длительность и уровень мощности были получены из дисков DVD-RAM емкостью 4,7 Гбайт и DVD-RW емкостью 4,7 Гбайт с использованием блока оценки DVD, имеющего длину сигнала лазерного излучения 650 нм и $CA=0,60$. Затем характеристики повторяющихся записи/воспроизведения согласно настоящему изобретению сравнили с характеристиками, полученными известным способом.

На фиг.11-15 приведены графики, демонстрирующие характеристики DVD-RAM. На фиг.11-13 показаны характеристики записи в зависимости от изменения во времени мощности и T_{sfr} при стирании метки на DVD-RAM с использованием существующего шаблона стирания постоянного тока. Согласно фиг.11-13, условия мощности, используемые для испытания процесса стирания постоянным током, составляли $P_w=14,5$ мВт, $P_{b1}=6,0$ мВт, $P_{b2}=4,5$ мВт и $P_{b3}=3,2$ мВт.

На фиг.11(a) и (b) показаны характеристики дрожания в зависимости от мощности P_w записи и мощности P_e стирания, соответственно, для переднего края, заднего края и обоих краев метки при стирании метки с использованием известного шаблона стирания постоянным током.

На фиг.12 и 13 приведены результаты измерения при стирании метки с использованием существующего шаблона стирания постоянным током. Согласно фиг.12 (a), (b) и (c) и фиг.14 (a) и (b) наилучших характеристик дрожания, соответствующих шаблонам стирания постоянным током, можно достичь при $T_{sfr}=0,5T$ и $0,4T$, соответственно, в отношении шаблонов стирания постоянным током для данных БВНИ длиной свыше $3T$ и $4T$. Хорошие характеристики дрожания были получены при T_{lr} , равном $0,7T$, и значение T_{le} не влияет на характеристики дрожания.

На основании полученных параметров сформировали метку с помощью формы сигнала записи, содержащей вышеописанные четыре типа шаблонов стирания и измерили характеристики сформированной метки. Получили следующие результаты измерения.

На фиг.14 показаны характеристики дрожания для четырех типов шаблонов стирания, показанных на фиг.6. Из фиг.14(a) явствует, что из четырех типов шаблона стирания наилучшим является НВ. Измерив характеристики записи, полученные способом согласно настоящему изобретению и показанные на фиг.14, получили условия мощности $P_w=14,5$ мВт, $P_{b1}=5,0$ мВт, $P_{b2}=7,0$ мВт и $P_c=3,2$ мВт. При этом ΔP_b ($P_{b2}-P_{b1}$)=2,0 мВт. Мощности P_{b1} и P_{b2} следующим образом связаны с условием записи P_e : $P_c \leq P_{b1} \leq P_e$, $P_e \leq P_{b2} \leq P_w$. При этом, если P_{b1} намного меньше P_e , то метка записи стирается не полностью. Если P_{b2} намного больше P_e , то при стирании метки записи формируется другая метка записи, что приводит к ухудшению сигнала воспроизведения. Таким образом, предпочтительно, чтобы значение P_{b1} было более $0,5 \cdot P_e$ и чтобы значение P_{b2} превосходило P_e не более, чем в 1,5 раза.

На фиг.14(b) показаны характеристики дрожания в зависимости от разности ΔP_b ($P_{b2}-P_{b1}$) между высоким уровнем и низким уровнем многоимпульсного сигнала стирания при стирании метки с помощью шаблона стирания, образованного многоимпульсным сигналом стирания. Можно видеть, что характеристики дрожания слабо меняются вплоть до 5 мВт.

На фиг.15 показаны характеристики дрожания, полученные при неоднократных записи и воспроизведении меток с использованием импульсного сигнала записи, шаблон стирания которого отвечает настоящему изобретению. Согласно фиг.15, использование многоимпульсного сигнала стирания для стирания метки позволяет получить хорошие характеристики повторяющейся записи метки.

На фиг.16-20 показаны графики, демонстрирующие характеристики DVD-RW.

На фиг.16-18 показаны данные характеристик записи в зависимости от изменения во времени мощности и T_{sfr} при стирании метки на DVD-RW с использованием существующего шаблона стирания постоянного тока. Согласно фиг.16-18 условия

мощности, используемые в качестве тестовых данных процесса стирания постоянным током, составляют $P_w=14,0$ мВт, $P_e=6,0$ мВт и $P_c=0,5$ мВт.

На фиг.16(a) и 16(b) показаны характеристики дрожания в зависимости от мощности записи P_w и мощности стирания P_e для переднего края, заднего края и обоих краев метки при стирании метки с использованием существующего шаблона стирания постоянным током.

На фиг.17 и 18 показаны результаты измерений для стирания метки с использованием существующего шаблона стирания постоянным током. Согласно фиг.17 и 18, предпочтительно, чтобы T_{top} составляло 1,2Т и 1,45Т для меток длиной свыше 3Т и 4Т соответственно. Хорошие результаты были получены при значении T_{pr} , т.е. длительности последнего импульса шаблона записи, равном 0,55Т, а также при значениях $T_{le}=1,0Т$ и 1,1Т соответственно.

На основании полученных параметров сформировали метку с помощью формы сигнала записи, содержащей вышеописанные четыре типа шаблонов стирания, и измерили характеристики воспроизведения сформированной метки. Получили следующие результаты измерений.

На фиг.19 показаны характеристики дрожания для четырех типов шаблонов стирания, показанных на фиг.6. Из фиг.19 видно, что из четырех типов шаблона стирания наилучшим является ВВ. Измерив характеристики записи, полученные способом согласно настоящему изобретению и показанные на фиг.19, получили условия мощности $P_w=14,0$ мВт, $P_{b1}=5,5$ мВт, $P_{b2}=6,5$ мВт и $P_c=0,5$ мВт. При этом разность между P_{b1} и P_{b2} составляет 1,0 мВт, т.е. $\Delta P_b (P_{b2}-P_{b1})=1,0$ мВт. Мощности P_{b1} и P_{b2} следующим образом связаны с условием записи P_e при стирании метки с помощью шаблона стирания постоянного тока:

$P_c \leq P_{b1} \leq P_e$, $P_e \leq P_{b2} \leq P_w$. При этом, если P_{b1} намного меньше P_e , то метка записи стирается не полностью. Если P_{b2} намного больше P_e , то при стирании метки записи формируется другая метка записи, что приводит к ухудшению сигнала воспроизведения. Таким образом, предпочтительно, чтобы значение P_{b1} составляло не менее $0,7 \cdot P_e$ по отношению к P_e и чтобы значение P_{b2} превосходило P_e не более, чем в 1,3 раза.

Можно получить характеристики дрожания в зависимости от разности $\Delta p_b (P_{b2}-P_{b1})$ между высоким уровнем и низким уровнем многоимпульсного сигнала стирания при стирании метки с помощью шаблона стирания, образованного многоимпульсным сигналом стирания, согласно настоящему изобретению. Поскольку характеристики резко ухудшаются, начиная с 3 мВт, в качестве условия записи/воспроизведения была выбрана мощность 1 мВт.

На фиг.20 показаны характеристики дрожания, полученные при неоднократных записи и воспроизведении меток с использованием импульсного сигнала записи, шаблон стирания которого соответствует настоящему изобретению. Согласно фиг.20 использование многоимпульсного сигнала стирания для стирания метки позволяет получить хорошие характеристики повторяющейся записи метки. Однако при повторной записи метки свыше 2000 раз характеристики дрожания резко ухудшаются. Отсюда следует, что способ импульсного стирания согласно настоящему изобретению имеет преимущество вплоть до 1000-кратного повторения записи, что характерно для диска DVD-RW.

В вышеописанных экспериментах для формата DVD использовали метод модуляции EFM+. Однако такие же результаты можно получить, применяя другие методы модуляции, например, ОДПЗ (1,7), D (8-15), двойной модуляции и т.п., которые обычно используют для стабильной записи метки записи.

На фиг.21A и 21B показаны графики, демонстрирующие частоту образования зародышей и скорость роста кристалла в зависимости от температуры слоя записи $AgInSbTe$ и слоя записи $GeSbTe$ соответственно. Согласно фиг.4A-7 в настоящем изобретении мощность стирания P_{b1} многоимпульсного сигнала стирания больше мощности стирания P_e , и мощность стирания P_{b2} меньше мощности стирания P_e . Иными словами, мощности стирания регулируют в соответствии с характеристиками слоев записи. Кроме того, информацию о мощностях P_{b1} и P_{b2} стирания записывают на оптический

носитель записи, и привод считывает информацию о мощностях Pb1 и Pb2 стирания. Таким образом, информацию о мощностях Pb1 и Pb2 стирания можно использовать в качестве опорной информации для генерации импульсного сигнала стирания. В случае, когда мощности Pb1 и Pb2 стирания не записаны на оптический носитель записи, информацию о мощностях Pb1 и Pb2 стирания можно вводить извне и использовать в качестве опорной информации для генерации импульсного сигнала стирания.

Согласно фиг.21A для слоя записи AgInSbTe, который обычно используется в DVD-RW, температуры, при которых скорость роста кристалла и частота образование зародышей достигают максимума, равны. Температура участка области стирания, на котором стирание заканчивается, оказывается выше, чем температура участка области стирания, на котором стирание начинается, по причине накопления тепла при стирании метки с помощью шаблона стирания постоянного тока. Это может приводить к снижению качества сигнала воспроизведения. Однако настоящее изобретение дает возможность задавать мощности Pb1 и Pb2 стирания, обеспечивающие максимальный рост кристалла. При этом температуры участка области стирания, где стирание начинается, и участка области стирания, где стирание заканчивается, можно поддерживать почти одинаковыми. Таким образом, можно добиться однородного стирания метки записи, что позволяет снизить шум и повысить качество сигнала воспроизведения.

Согласно фиг.21B для слоя записи AgInSbTe, который обычно используется в DVD-RW, температура максимальной скорости роста кристалла превышает температуру максимальной частоты нуклеации. Таким образом, после того как образование зародышей достигнуто путем импульсного стирания, рост кристалла ускоряется записи поверх существующей метки при Pe, имеющей высокую температуру и высокий уровень Pb2. В результате, стирание (кристаллизация) не осуществляется полностью. Таким образом, характеристики передних и задних краев метки записи улучшаются при записи метки записи способом импульсного стирания согласно настоящему изобретению. Кроме того, однородное стирание метки записи позволяет снизить шум и повысить качество сигнала воспроизведения.

Опишем способ записи, отвечающий предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения, применительно к рассмотренной выше структуре.

На фиг.22A и 22B представлены блок-схемы последовательности операций, иллюстрирующие способ записи согласно предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения. Согласно фиг.22A устройство записи принимает данные извне, модулирует данные и генерирует данные БВНИ на этапе 1801. На этапе 1802 генерируют форму сигнала записи, шаблон стирания которой содержит многоимпульсный сигнал стирания. На этапе 1803 на оптическом диске 200 формируют метку или промежуток с использованием генерированной формы сигнала записи.

Согласно фиг.22B устройство записи принимает данные извне, модулирует данные, генерирует данные БВНИ и получают информацию о мощностях Pb1 и Pb2 стирания на этапе 2201. На этапе 2202 генерируют форму сигнала записи, шаблон стирания которого сформирован на основании информации о мощностях Pb1 и Pb2 стирания. На этапе 2203 на оптическом диске 200 формируют метку или промежуток с использованием генерированной формы сигнала записи.

Согласно вышеописанному настоящее изобретение предусматривает способ и устройство записи данных с использованием формы сигнала записи, которая препятствует искажению формы метки, обусловленной тепловыми помехами и накоплением тепла между соседними метками при записи меток и улучшает форму метки. Это позволяет улучшить характеристики записи/воспроизведения метки.

Формула изобретения

1. Способ записи данных на оптический носитель записи, содержащий этапы, на которых генерируют форму сигнала записи, шаблон стирания которой содержит заранее определенный импульсный сигнал, высокий уровень которого выше уровня мощности

стирания, и низкий уровень которого ниже уровня мощности стирания, причем уровень мощности первого импульса шаблона стирания является низким уровнем шаблона стирания, и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания является высоким уровнем.

5 2. Способ по п.1, отличающийся тем, что на этапе генерации формы сигнала записи метку и промежуток записывают по схеме с ограниченной длиной поля записи.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что на этапе генерации формы сигнала записи метку записывают с использованием первого уровня заранее определенных данных без возвращения к нулю и с инверсией (БВНИ), и промежуток записывают с использованием
10 второго уровня заранее определенных данных БВНИ.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что отношение длительности высокого уровня многоимпульсного сигнала к длительности низкого уровня многоимпульсного сигнала равно 1:1.

5. Способ по п.4, отличающийся тем, что длительность высокого уровня составляет 1/2
15 периода тактового сигнала.

6. Способ по п.1, отличающийся тем, что отношение длительности высокого уровня многоимпульсного сигнала к длительности низкого уровня многоимпульсного сигнала равно $m:n$, где m, n - целые числа.

7. Способ по п.1, отличающийся тем, что метку формируют с использованием первого
20 уровня заранее определенных данных БВНИ, и промежуток формируют с использованием второго уровня данных БВНИ.

8. Способ по п.1, отличающийся тем, что шаблон записи содержит многоимпульсный сигнал.

9. Способ записи данных на оптический носитель записи, содержащий этапы, на которых
25 генерируют форму сигнала записи, шаблон стирания которой содержит заранее определенный импульсный сигнал, высокий уровень которого выше уровня мощности стирания, и низкий уровень которого ниже уровня мощности стирания, причем уровень мощности первого импульса шаблона стирания является высоким уровнем шаблона стирания, и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания является высоким
30 уровнем.

10. Способ записи данных на оптический носитель записи, содержащий этапы, на которых генерируют форму сигнала записи, шаблон стирания которой содержит заранее определенный импульсный сигнал, высокий уровень которого выше уровня мощности стирания, и низкий уровень которого ниже уровня мощности стирания, причем уровень
35 мощности первого импульса шаблона стирания является низким уровнем шаблона стирания, и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания является низким уровнем.

11. Способ записи данных на оптический носитель записи, содержащий этапы, на которых генерируют форму сигнала записи, шаблон стирания которой содержит заранее
40 определенный импульсный сигнал, высокий уровень которого выше уровня мощности стирания, и низкий уровень которого ниже уровня мощности стирания, причем уровень мощности первого импульса шаблона стирания является высоким уровнем шаблона стирания, и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания является низким уровнем.

45 12. Способ записи данных на носитель записи, содержащий этапы, на которых
(а) генерируют цифровые данные, канал передачи которых модулирован,
(б) генерируют форму сигнала записи, шаблон стирания которой содержит заранее определенный импульсный сигнал, высокий уровень которого выше уровня мощности стирания, и низкий уровень которого ниже уровня мощности стирания, причем уровень
50 мощности первого импульса шаблона стирания является низким уровнем шаблона стирания, и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания является высоким уровнем, и (с) формируют метки в соответствии с данными первого уровня цифровых данных, и формируют промежутки в соответствии с данными второго уровня цифровых

данных, используя форму сигнала записи, генерированную на основании информации об уровнях.

13. Способ по п.12, отличающийся тем, что на этапе (а) дополнительно считывают информацию об уровнях импульсного сигнала стирания, записанную на оптическом носителе записи, и на этапе (b) шаблон стирания, входящий в состав генерируемой формы сигнала записи, формируют посредством импульсного сигнала стирания, генерируемого на основании информации об уровнях.

14. Способ по п.13, отличающийся тем, что на этапе (а) информация об уровнях импульсного сигнала стирания поступает от пользователя.

15. Способ по п.12, отличающийся тем, что на этапе (а)
(а1) генерируют цифровые данные, канал передачи которых модулирован,
(а2) считывают информацию об уровнях импульсного сигнала стирания, записанную на оптическом носителе записи,

(а3) проводят испытания записи и стирания, чтобы получить заранее определенные испытательные данные в испытательной области оптического носителя записи с заранее определенными интервалами значений в заранее заданном диапазоне на основании информации об уровнях, и

(а4) выбирают оптимальные условия из условий испытаний на основании результатов испытаний и на этапе (b) формируют шаблон стирания, входящий в состав формы сигнала записи, используя импульсный сигнал стирания, генерированный на основании информации об уровнях, выбранной в соответствии с оптимальными условиями.

16. Способ по п.12, отличающийся тем, что на этапах (а), (b) и (с) применяют схему с ограниченной длиной поля записи (2, 10).

17. Способ по п.12, отличающийся тем, что на этапах (а), (b) и (с) применяют схему с ограниченной длиной поля записи (1, 7).

18. Способ по п.12, отличающийся тем, что отношение длительности высокого уровня многоимпульсного сигнала к длительности низкого уровня многоимпульсного сигнала равно 1:1.

19. Способ по п.12, отличающийся тем, что отношение длительности высокого уровня многоимпульсного сигнала к длительности низкого уровня многоимпульсного сигнала равно $m:n$, где m , n - целые числа.

20. Способ по п.12, отличающийся тем, что на этапе (а) метку формируют с использованием первого уровня заранее определенных данных БВНИ, и на этапе (b) промежуток формируют с использованием второго уровня данных БВНИ.

21. Способ по п.20, отличающийся тем, что форма сигнала записи содержит охлаждающие импульсы, и шаблон стирания частично содержит охлаждающие импульсы.

22. Способ по п.21, отличающийся тем, что если момент окончания охлаждающего импульса отстоит от заднего фронта сигнала БВНИ меньше или больше, чем на $0,5T$, то время, в течение которого продолжается первый импульс, входящий в состав шаблона стирания, возрастает свыше $0,5T$.

23. Способ по п.22, отличающийся тем, что высокий уровень и низкий уровень единичного импульса шаблона стирания регулируют в соответствии с длительностью первого импульса, входящего в состав формы сигнала записи.

24. Способ по п.12, отличающийся тем, что шаблон записи содержит многоимпульсный сигнал.

25. Способ по п.24, отличающийся тем, что шаблон записи имеет, по меньшей мере, два уровня мощности.

26. Способ записи данных на носитель записи, содержащий этапы, на которых

(а) генерируют цифровые данные, канал передачи которых модулирован,
(b) генерируют форму сигнала записи, шаблон стирания которой содержит заранее определенный импульсный сигнал, высокий уровень которого выше уровня мощности стирания, и низкий уровень которого ниже уровня мощности стирания, причем уровень мощности первого импульса шаблона стирания является высоким уровнем шаблона

стирания, и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания является высоким уровнем, и (с) формируют метки в соответствии с данными первого уровня цифровых данных, и формируют промежутки в соответствии с данными второго уровня цифровых данных, используя форму сигнала записи, генерированную на основании информации об уровнях.

27. Способ записи данных на носитель записи, содержащий этапы, на которых

(а) генерируют цифровые данные, канал передачи которых модулирован,

(b) генерируют форму сигнала записи, шаблон стирания которой содержит заранее определенный импульсный сигнал, высокий уровень которого выше уровня мощности стирания, и низкий уровень которого ниже уровня мощности стирания, причем уровень мощности первого импульса шаблона стирания является низким уровнем шаблона стирания, и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания является низким уровнем, и

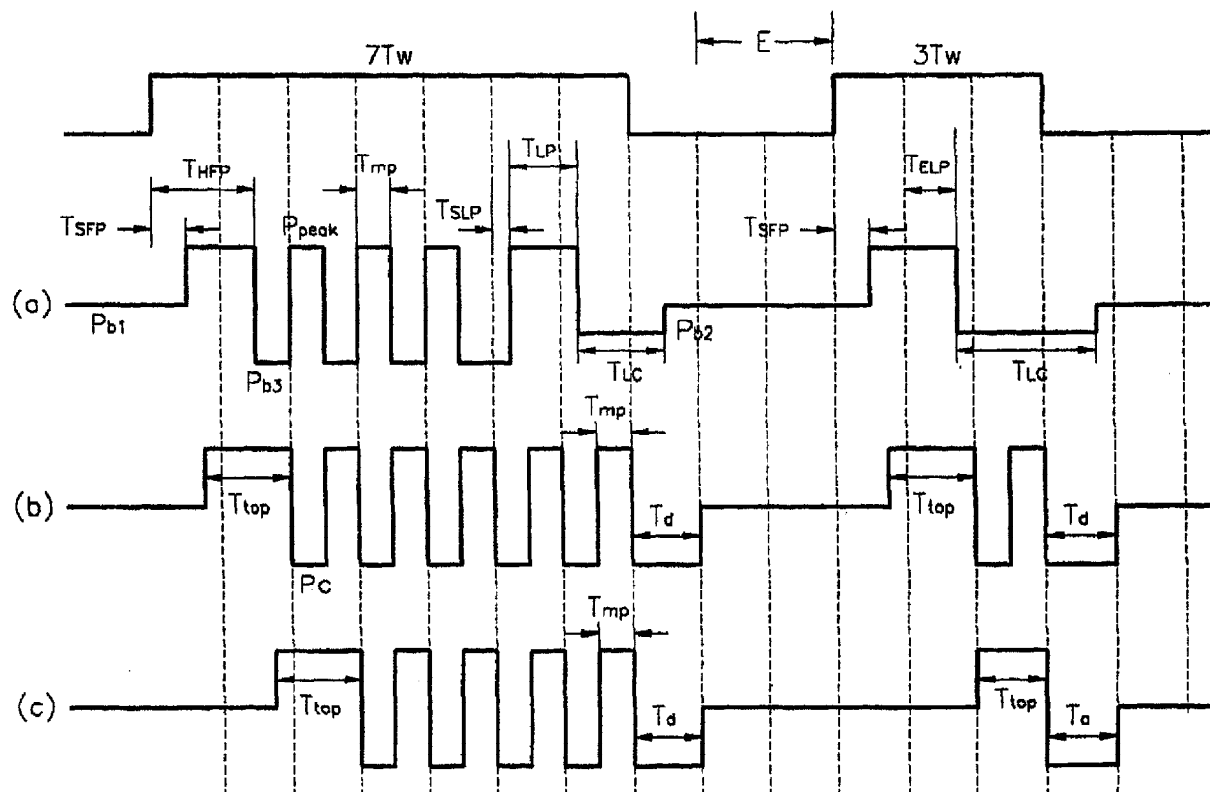
(с) формируют метки в соответствии с данными первого уровня цифровых данных, и формируют промежутки в соответствии с данными второго уровня цифровых данных, используя форму сигнала записи, генерированную на основании информации об уровнях.

28. Способ записи данных на носитель записи, содержащий этапы, на которых

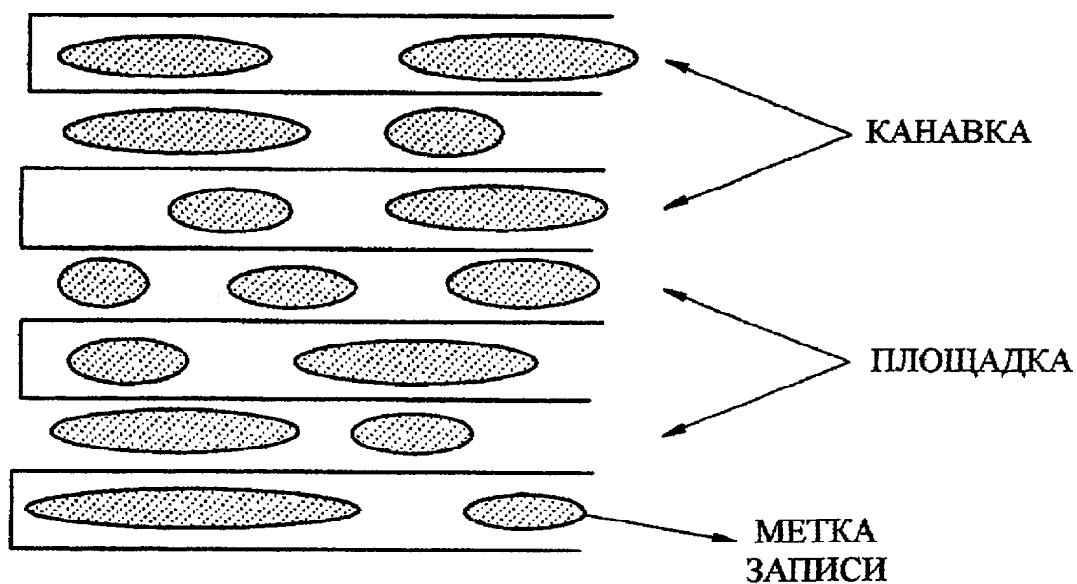
(а) генерируют цифровые данные, канал передачи которых модулирован,

(b) генерируют форму сигнала записи, шаблон стирания которой содержит заранее определенный импульсный сигнал, высокий уровень которого выше уровня мощности стирания, и низкий уровень которого ниже уровня мощности стирания, причем уровень мощности первого импульса шаблона стирания является высоким уровнем шаблона стирания, и уровень мощности последнего импульса шаблона стирания является низким уровнем, и

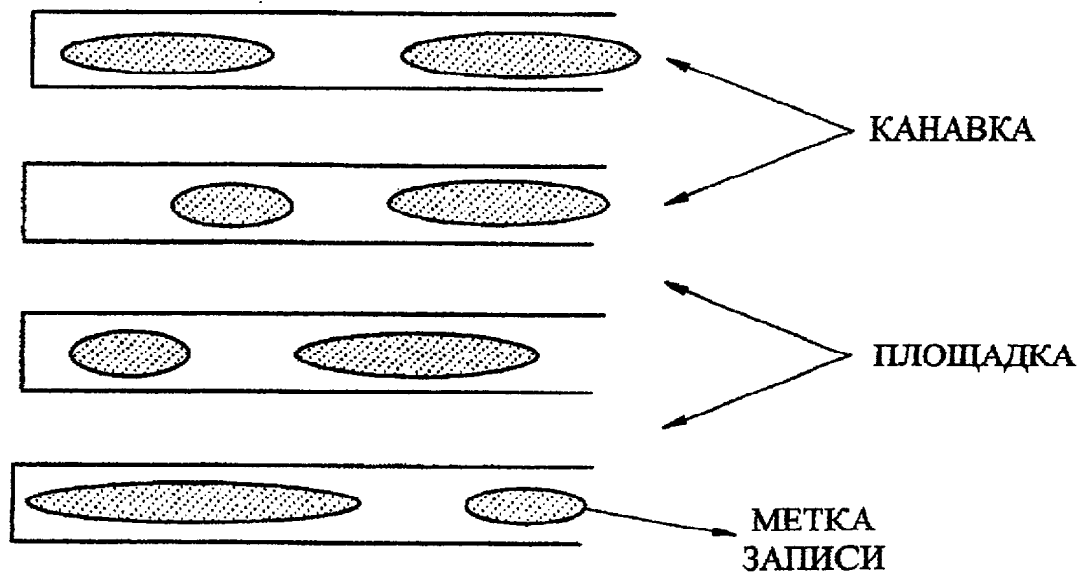
(с) формируют метки в соответствии с данными первого уровня цифровых данных, и формируют промежутки в соответствии с данными второго уровня цифровых данных, используя форму сигнала записи, генерированную на основании информации об уровнях.



(ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)
ФИГ. 1А



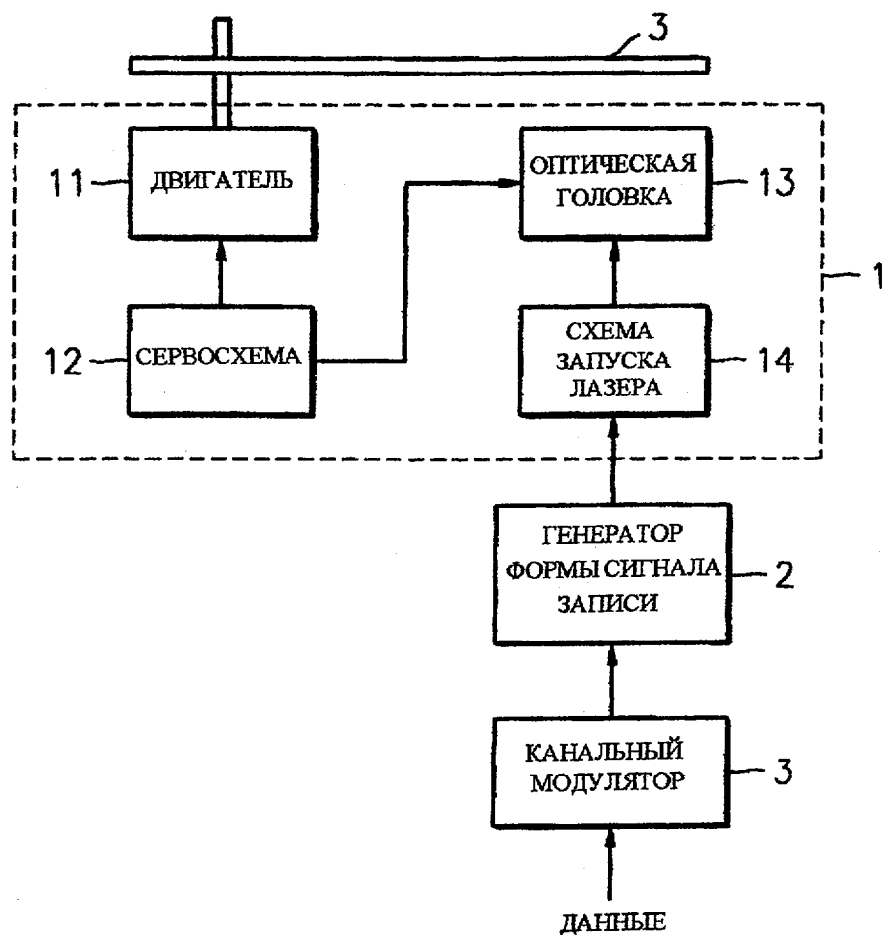
(ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)
ФИГ. 1В



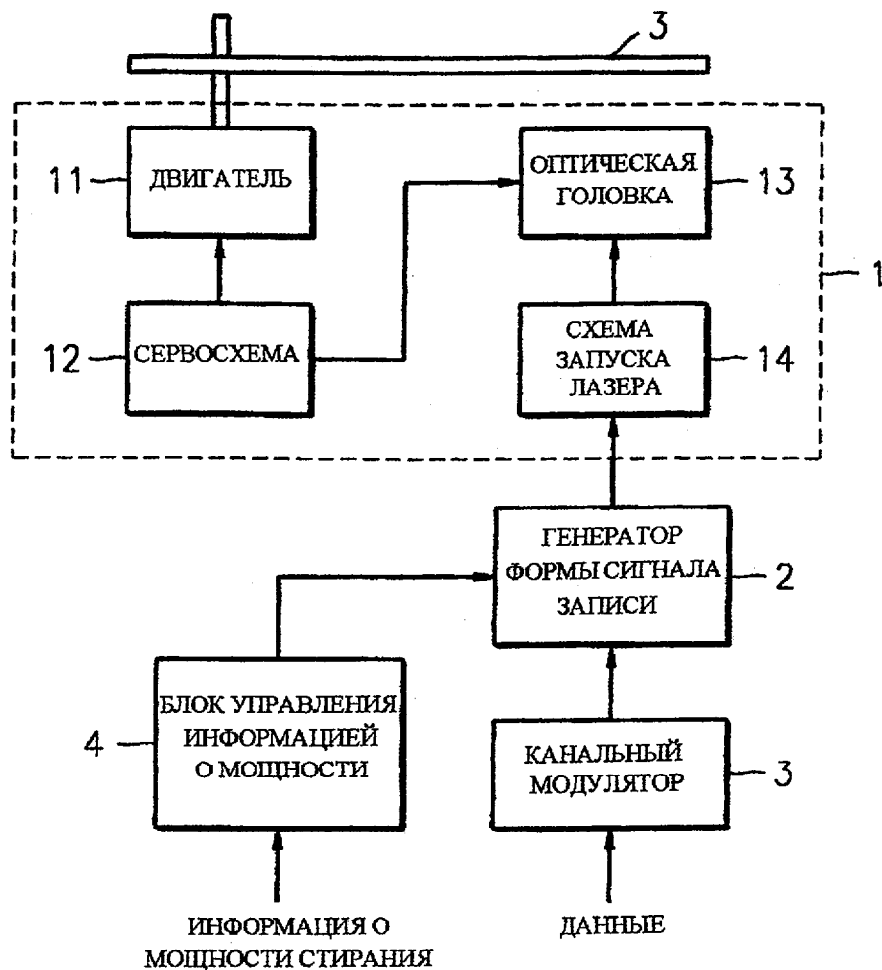
(ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ)
ФИГ. 1С



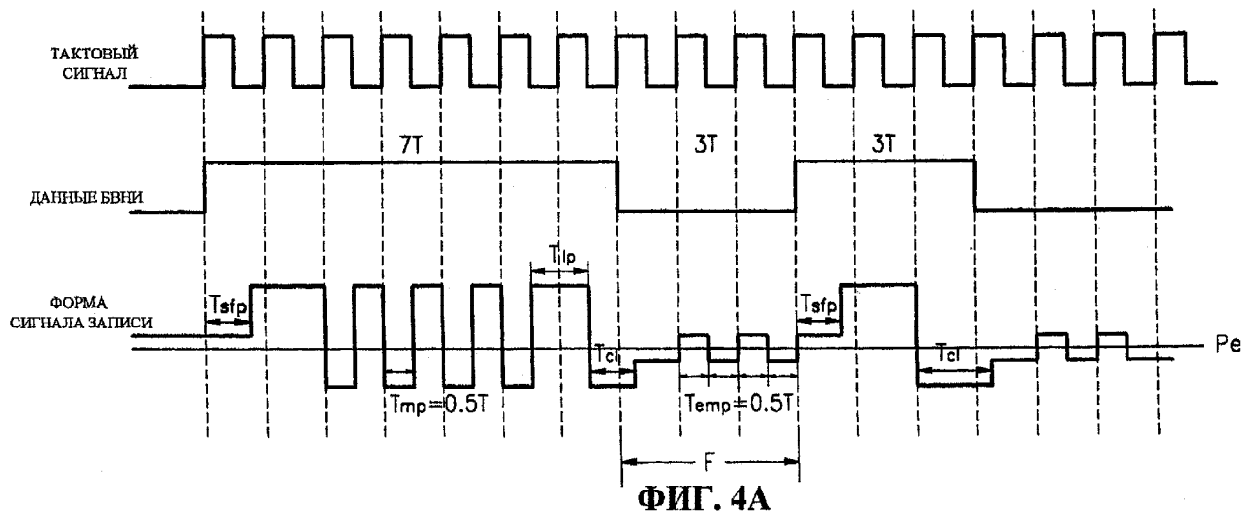
ФИГ. 2В



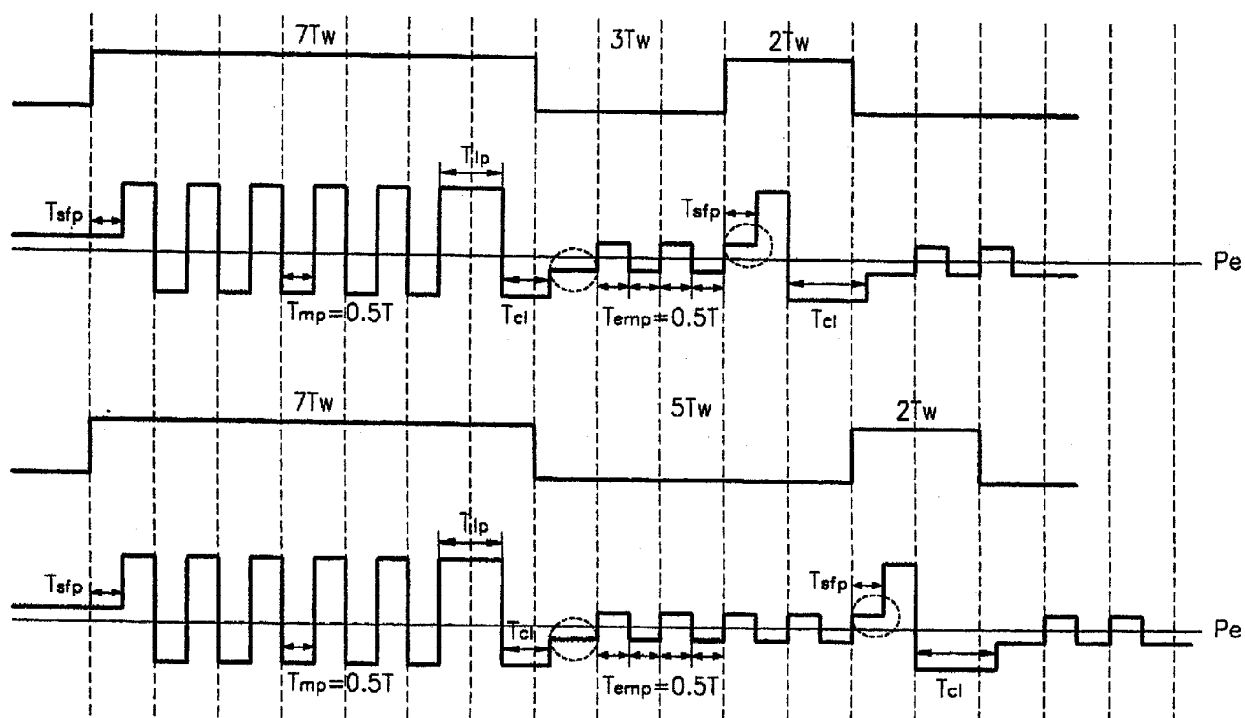
ФИГ. 3А



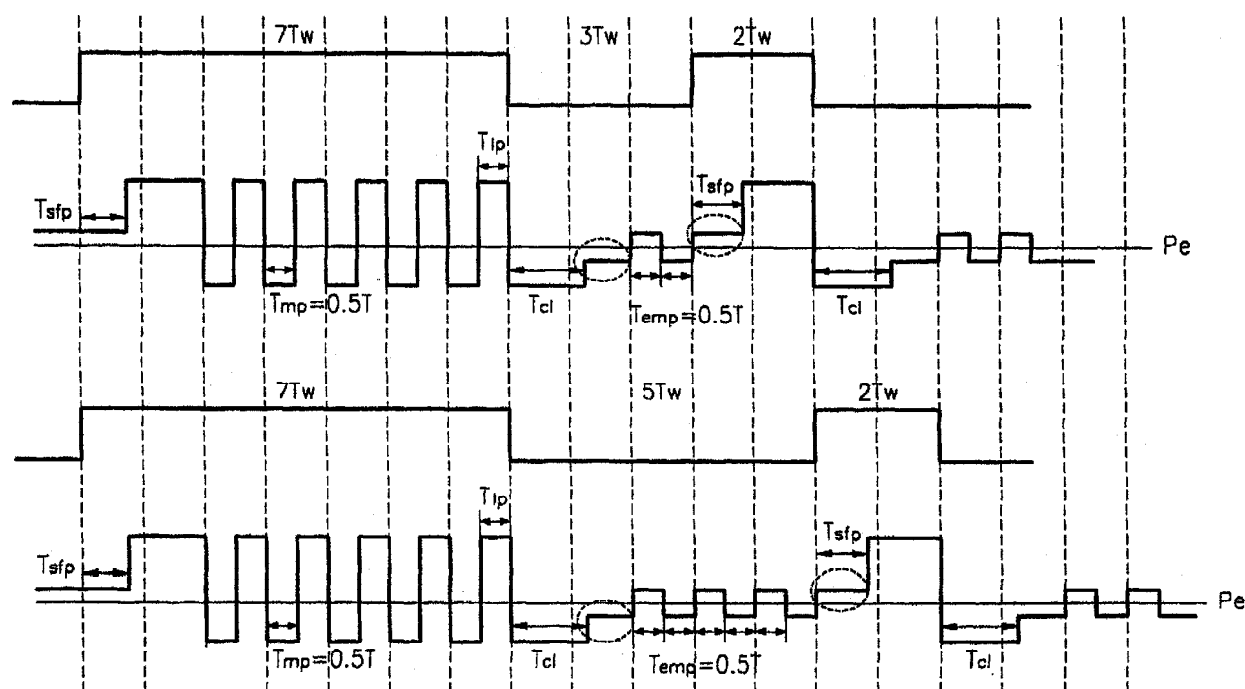
ФИГ. 3В



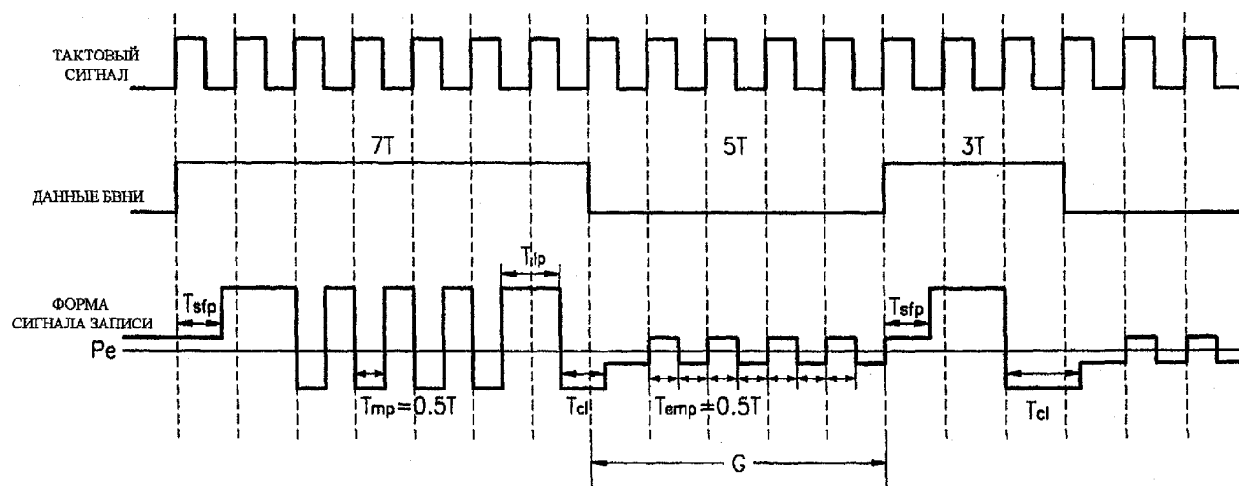
ФИГ. 4А



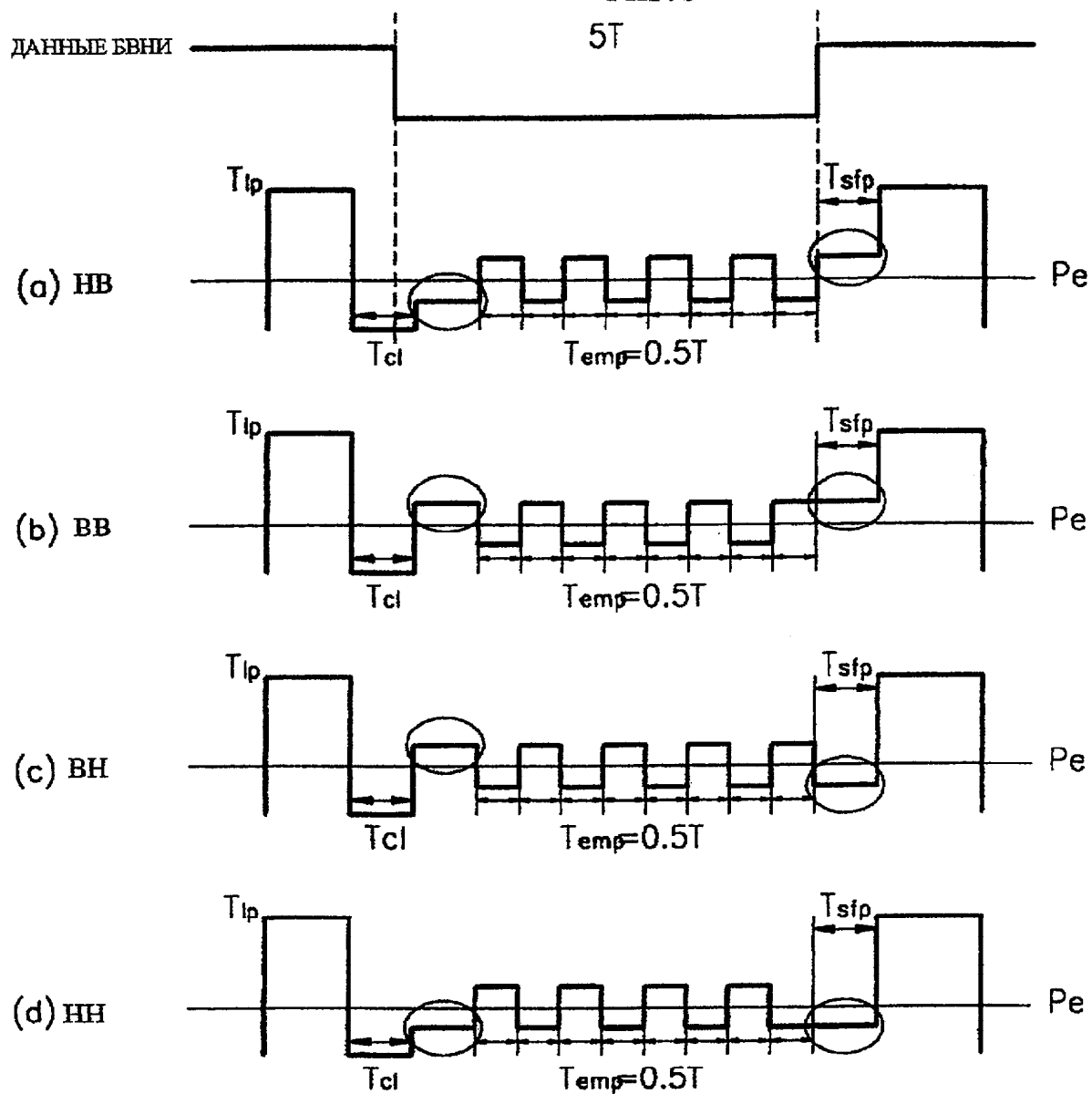
ФИГ. 4В



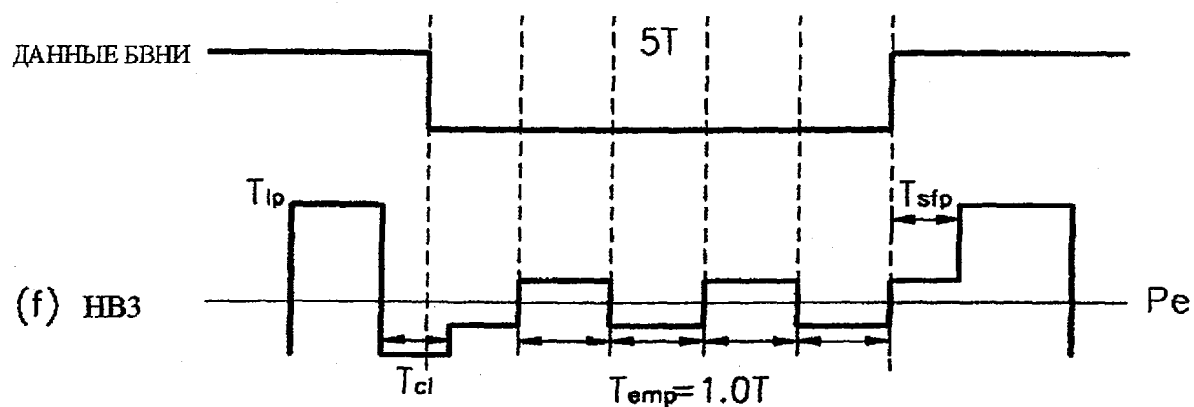
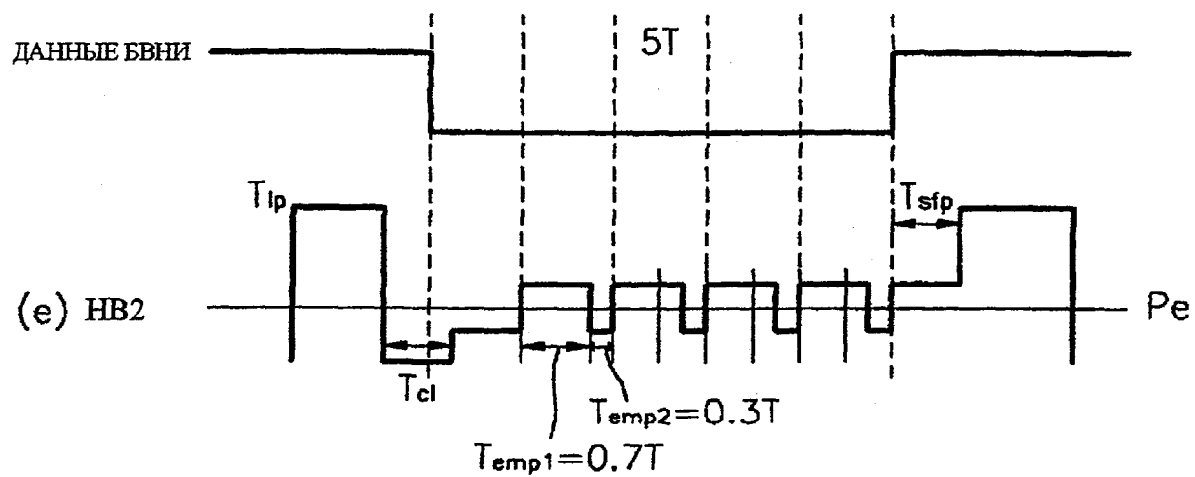
ФИГ. 4С



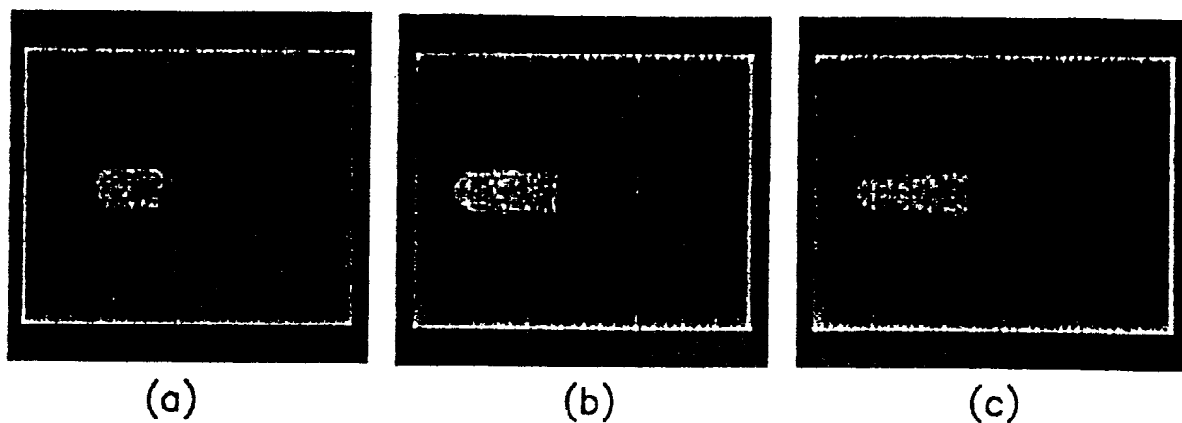
ФИГ. 5



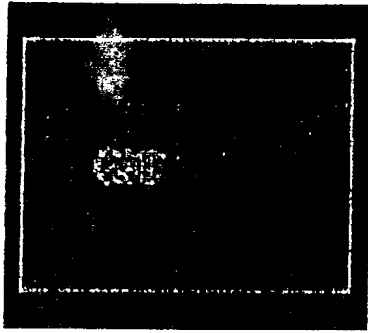
ФИГ. 6



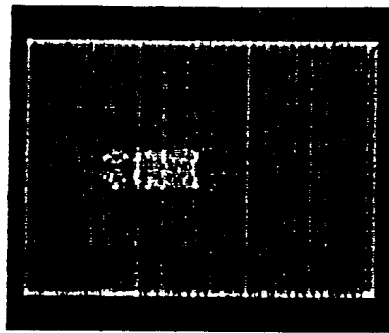
ФИГ. 7



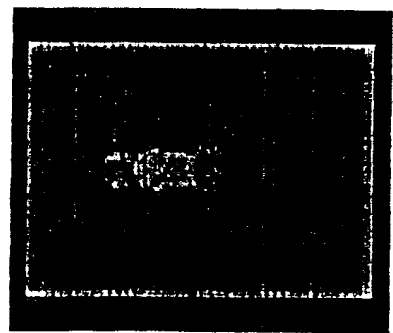
ФИГ. 8



(d)

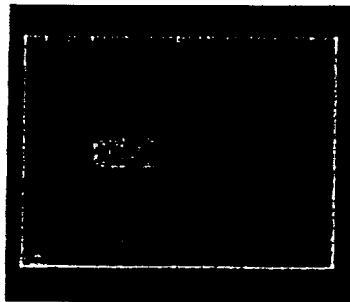


(e)

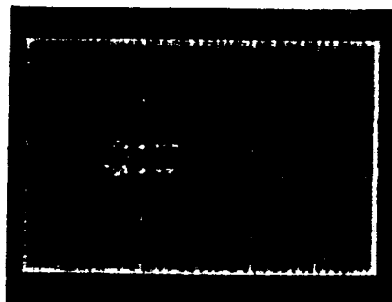


(f)

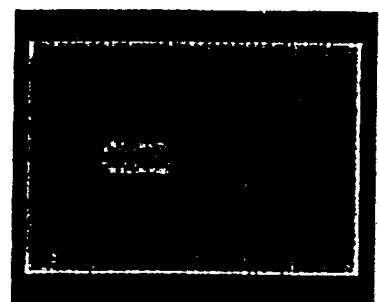
ФИГ. 9



(g)

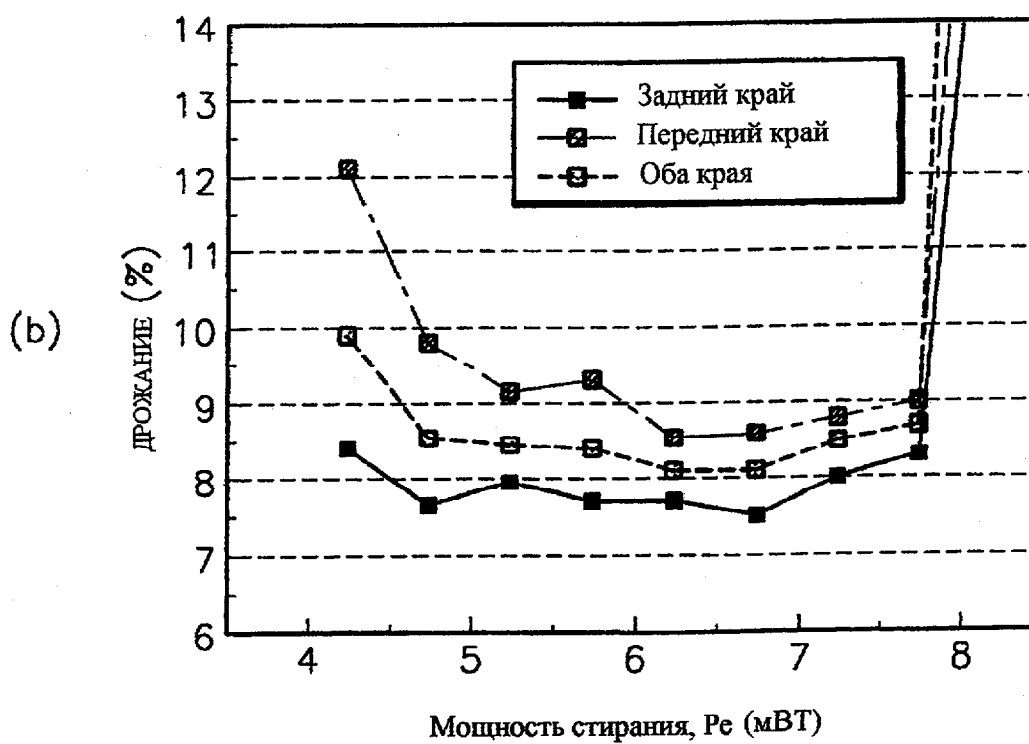
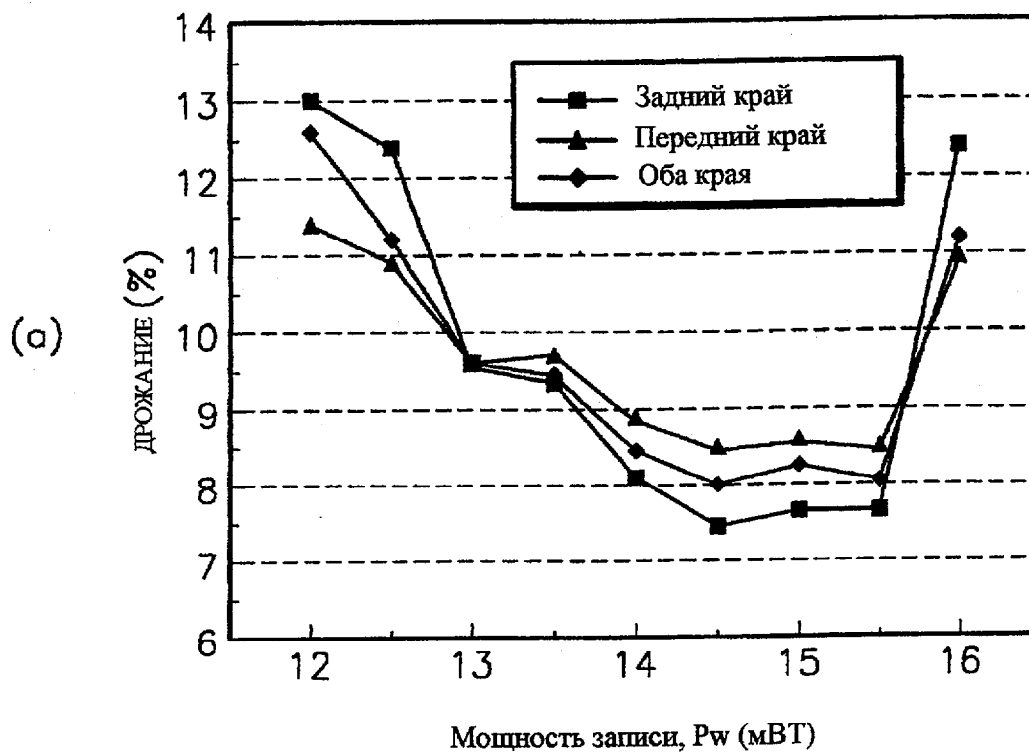


(h)

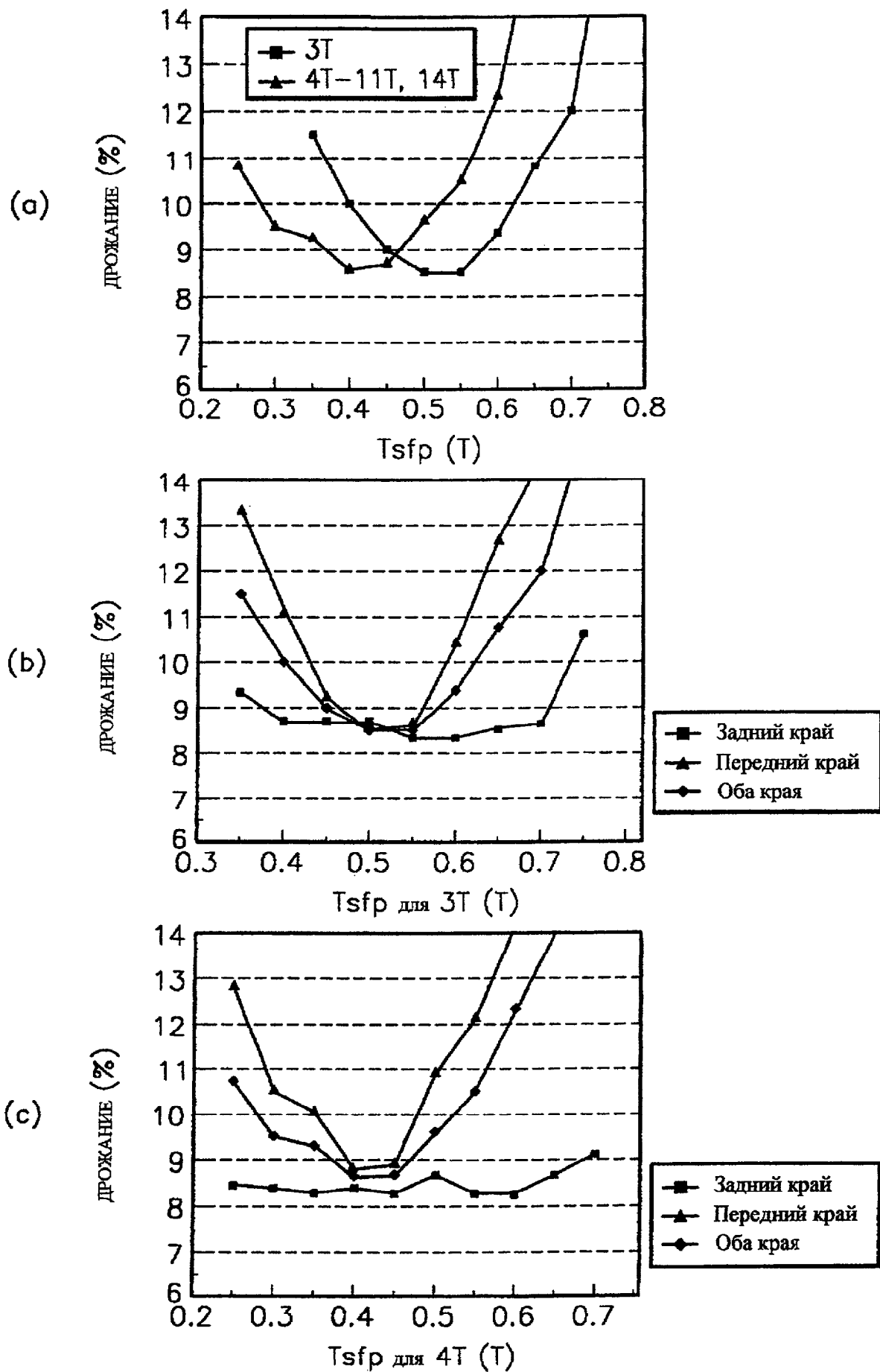


(i)

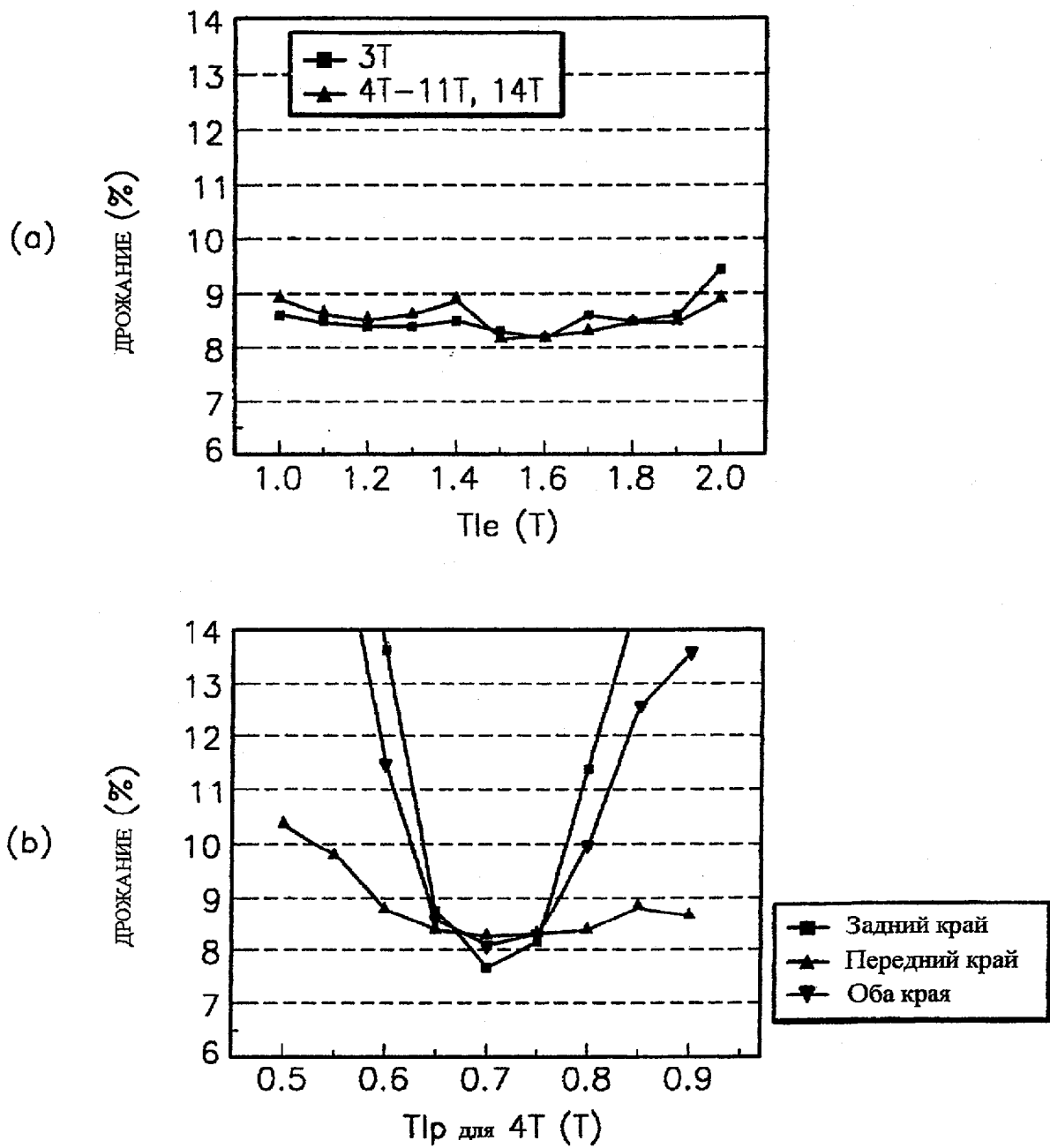
ФИГ. 10



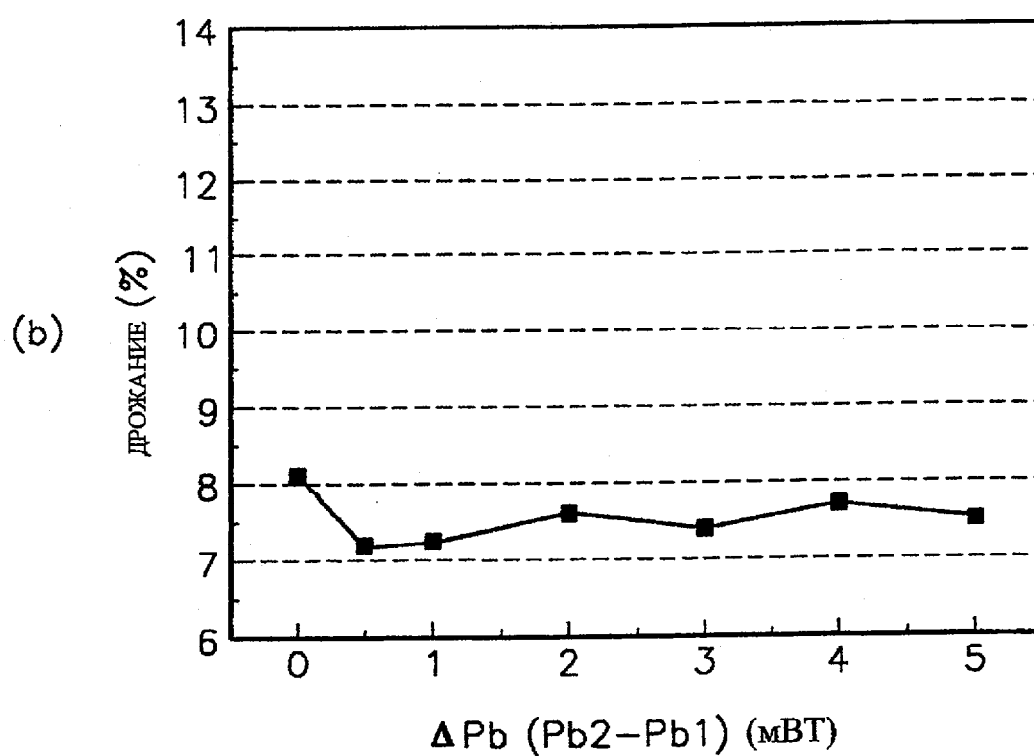
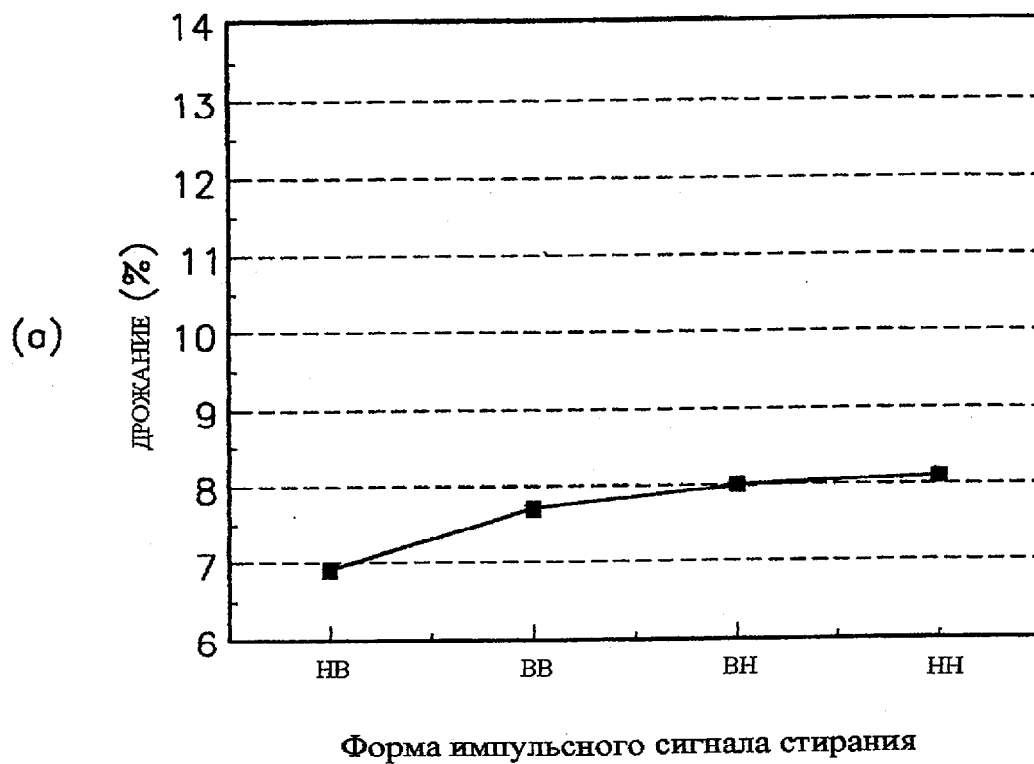
ФИГ. 11



ФИГ. 12



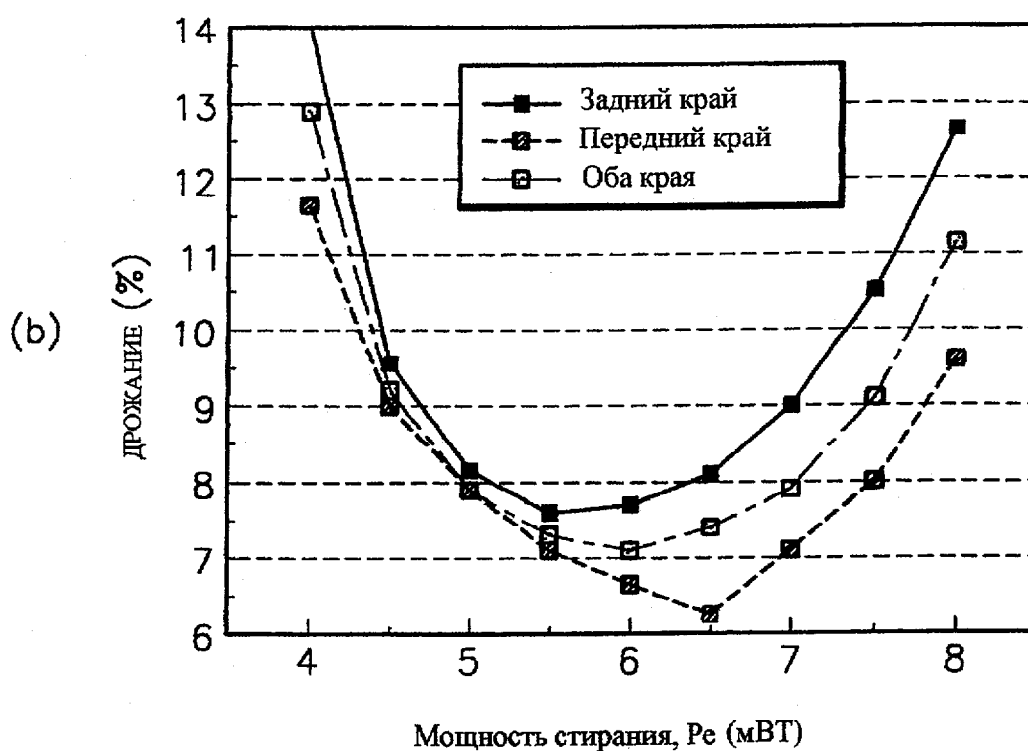
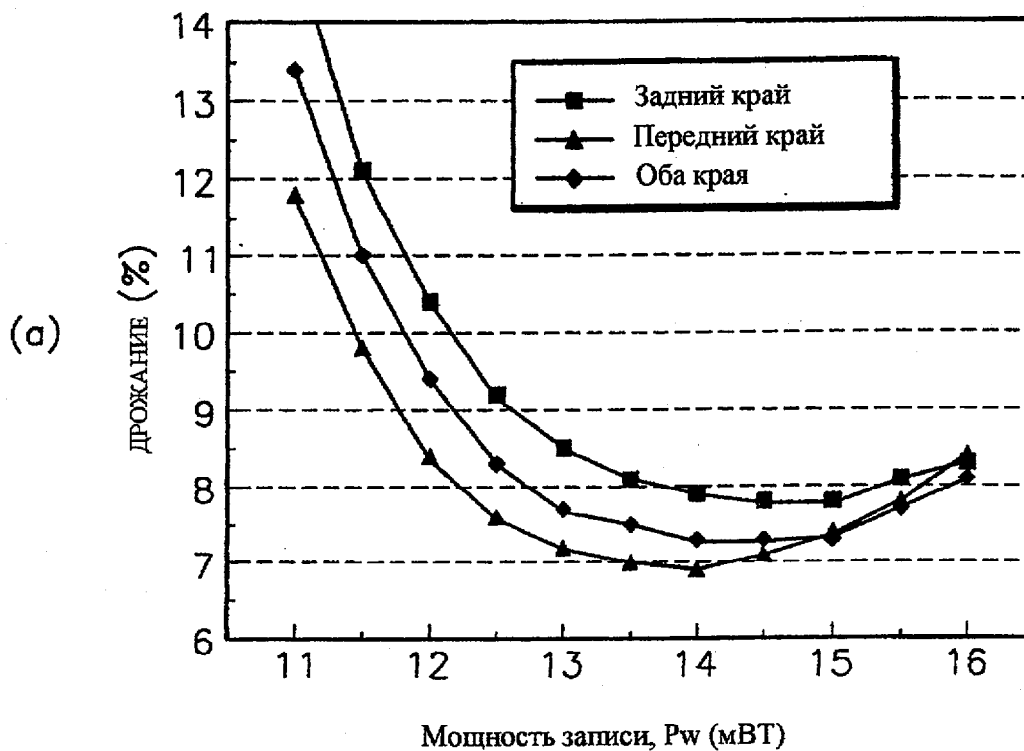
ФИГ. 13



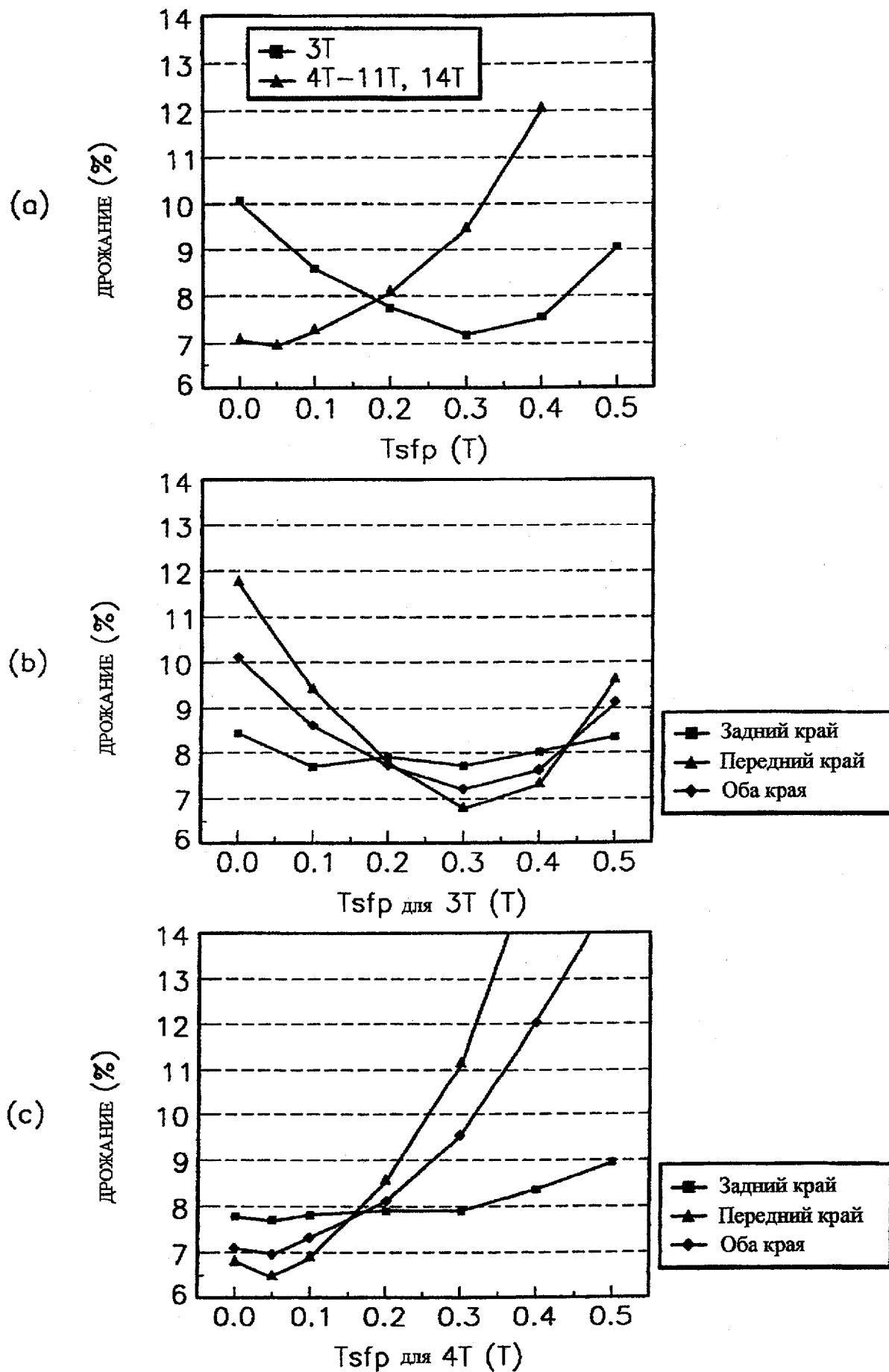
ФИГ. 14



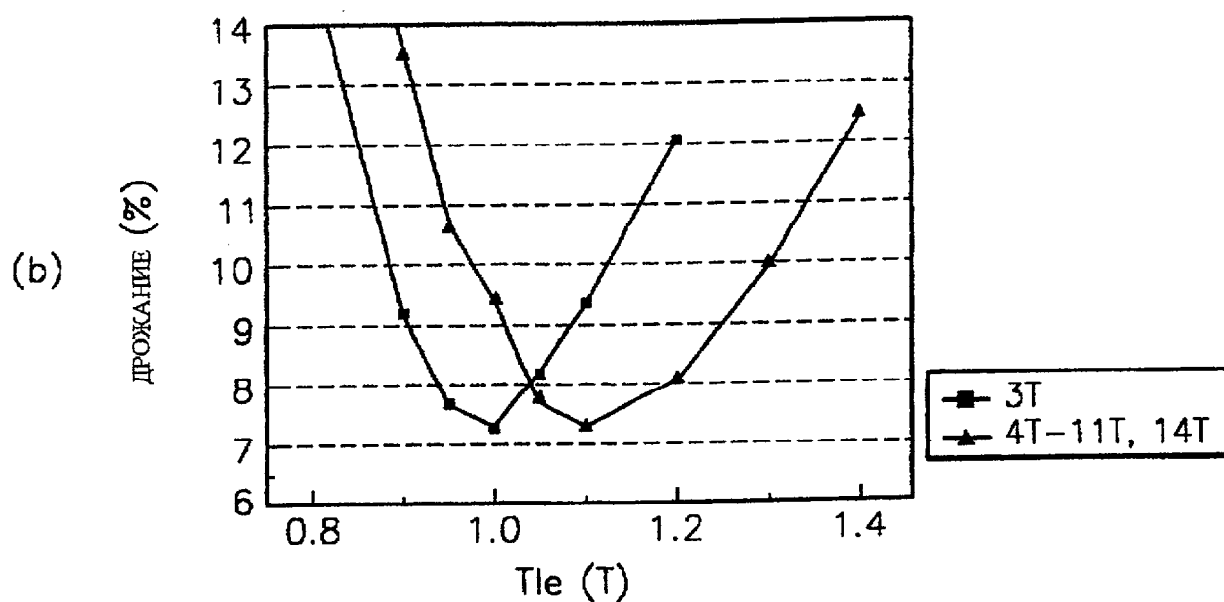
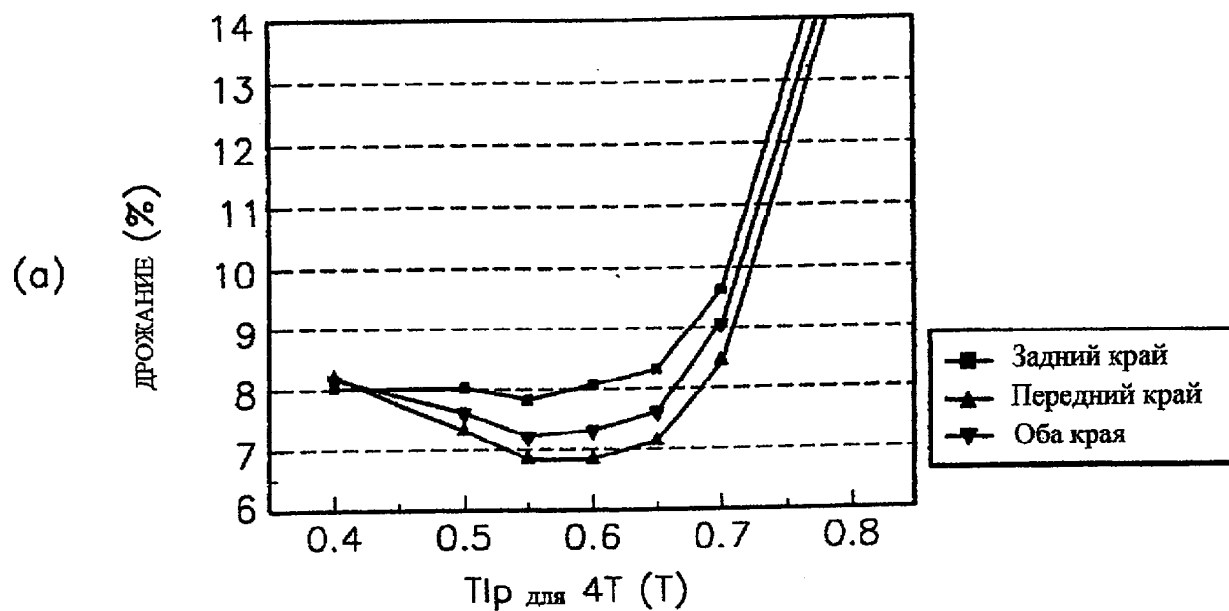
ФИГ. 15



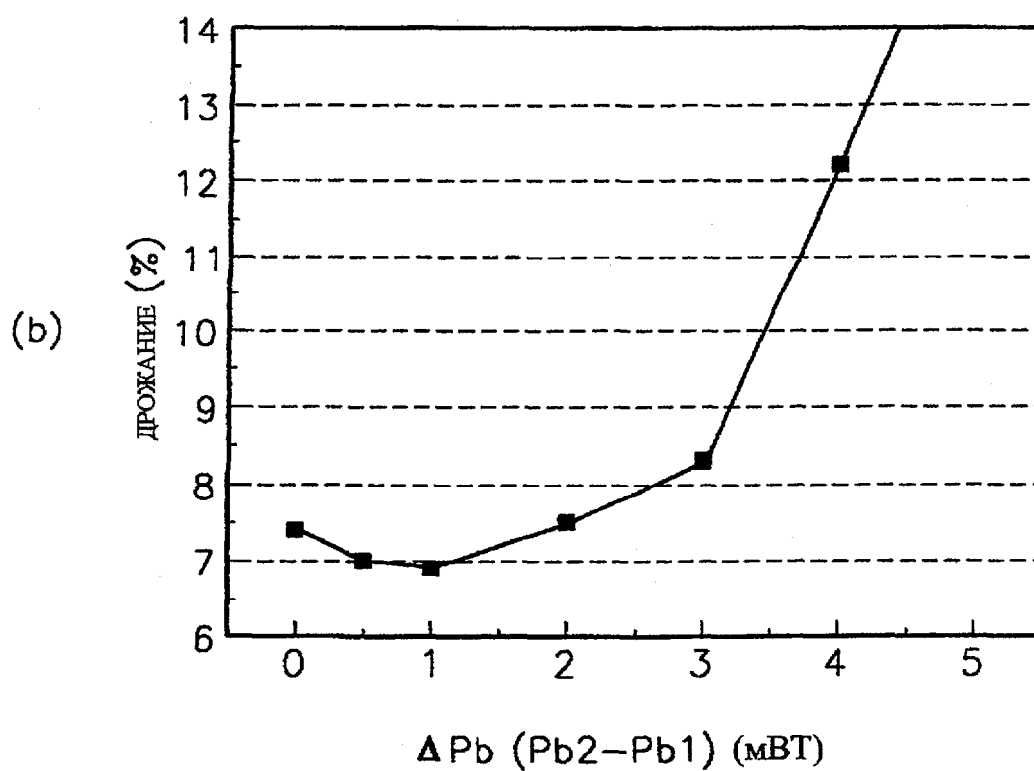
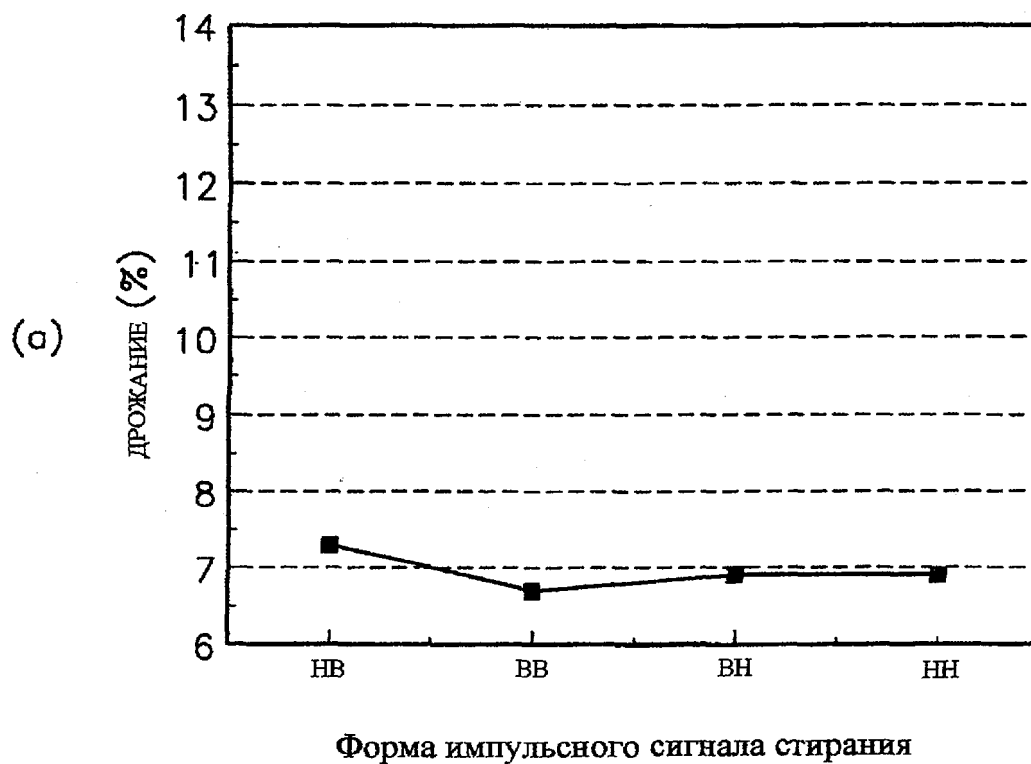
ФИГ. 16



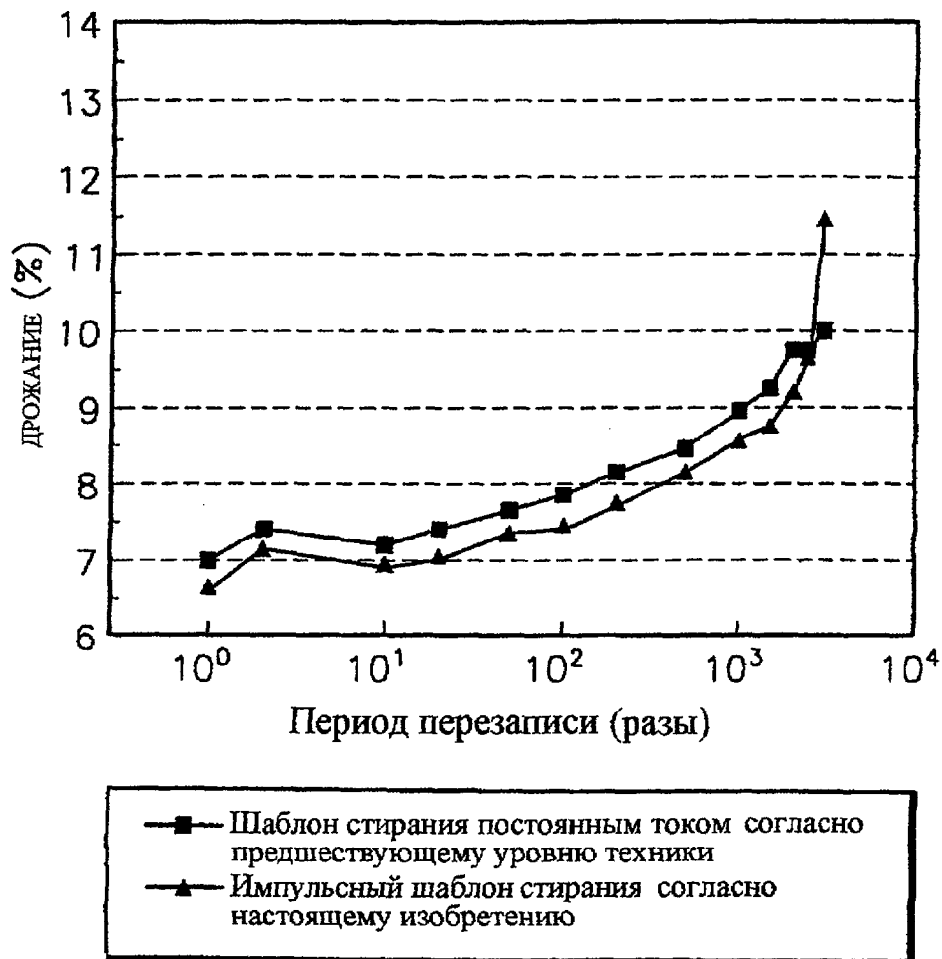
ФИГ. 17



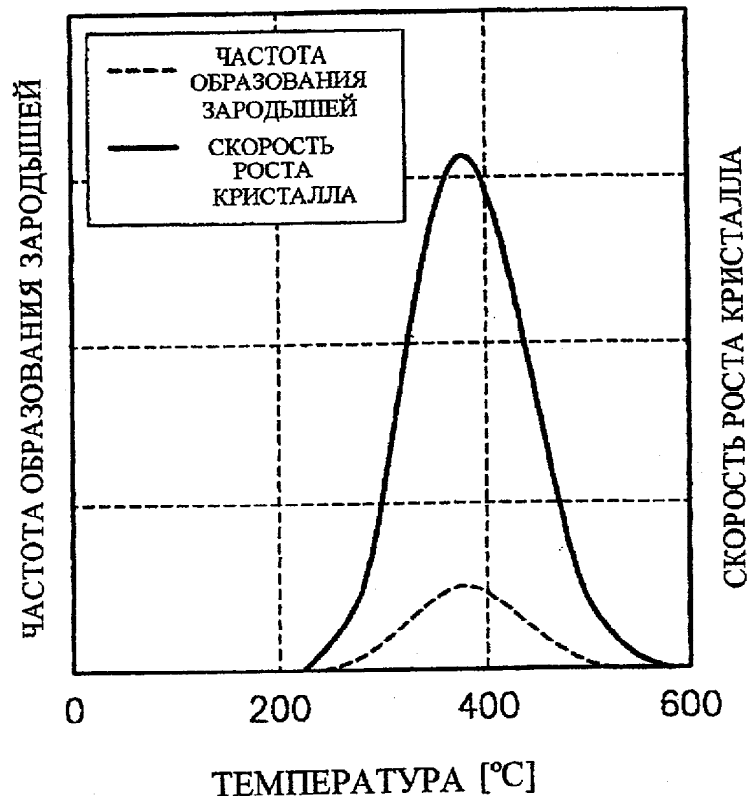
ФИГ. 18



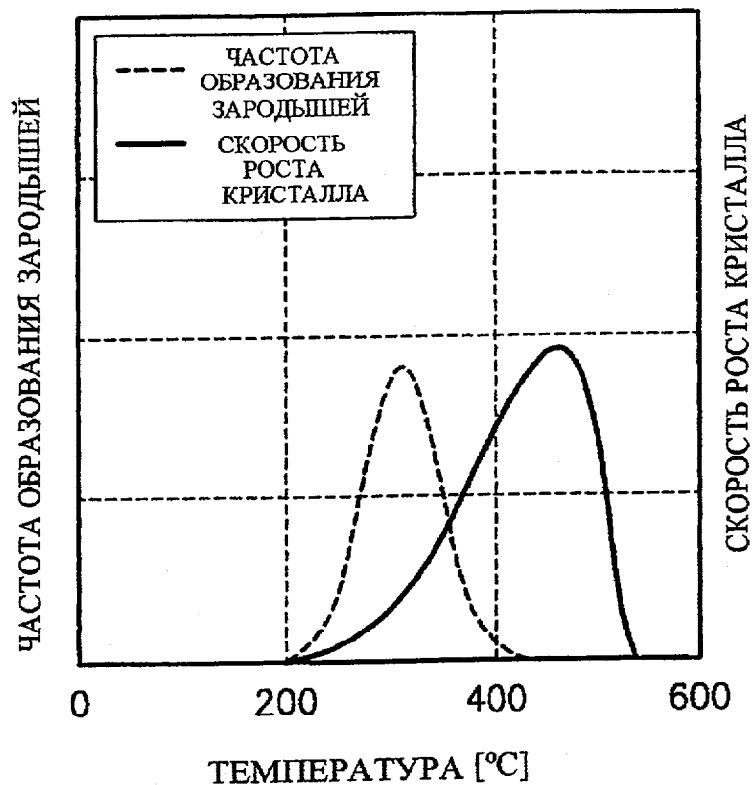
ФИГ. 19



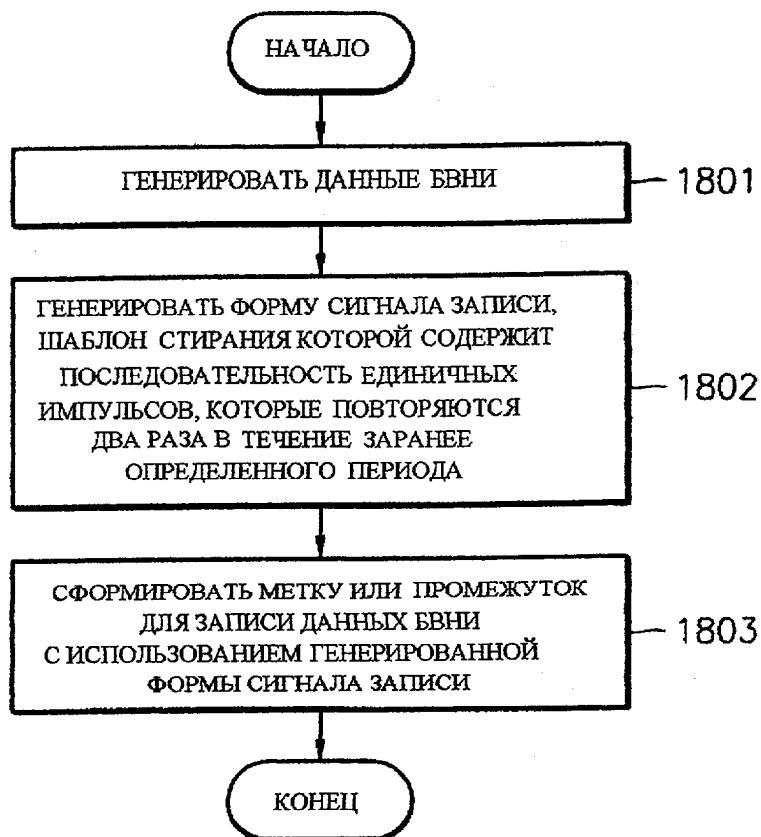
ФИГ. 20



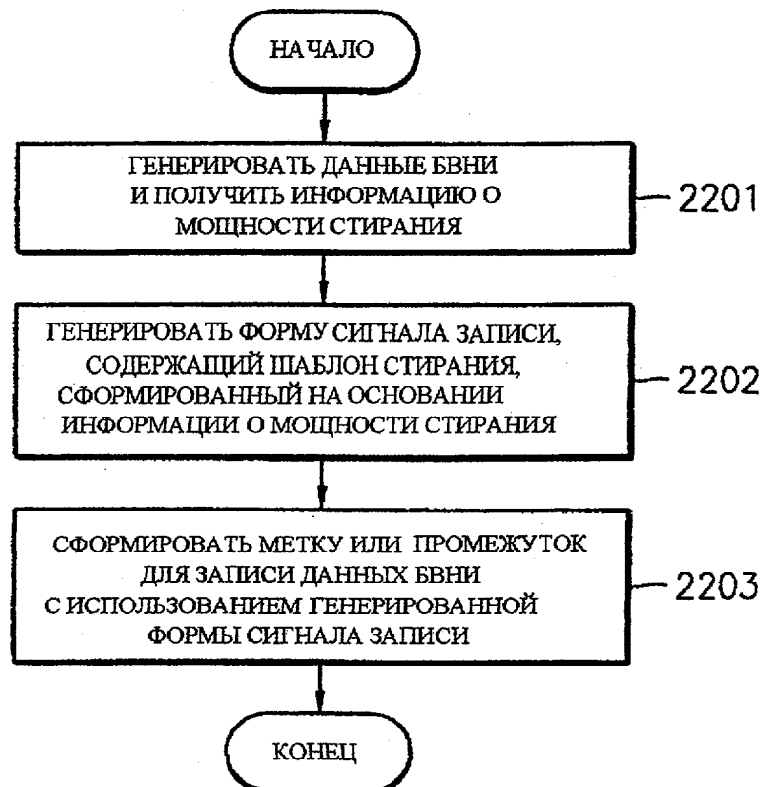
ФИГ. 21А



ФИГ. 21В



ФИГ. 22А



ФИГ. 22В