

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013130742/08, 06.01.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
06.01.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
14.01.2011 JP 2011-006233

(43) Дата публикации заявки: 10.01.2015 Бюл. № 1

(45) Опубликовано: 10.12.2016 Бюл. № 34

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: JP 2007-187905 A, 26.07.2007. US 2005/  
080621 A1, 14.04.2005. US 7,738,678 B2,  
15.06.2010. RU 2 402 827 C2, 27.10.2010. RU 2  
049 456 C1, 10.12.1995.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 04.07.2013(86) Заявка РСТ:  
JP 2012/050173 (06.01.2012)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2012/096230 (19.07.2012)

Адрес для переписки:

109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО  
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

ХАТАНАКА Мицуюки (JP),  
ТИНЕН Тору (JP)

(73) Патентообладатель(и):

СОНИ КОРПОРЕЙШН (JP)

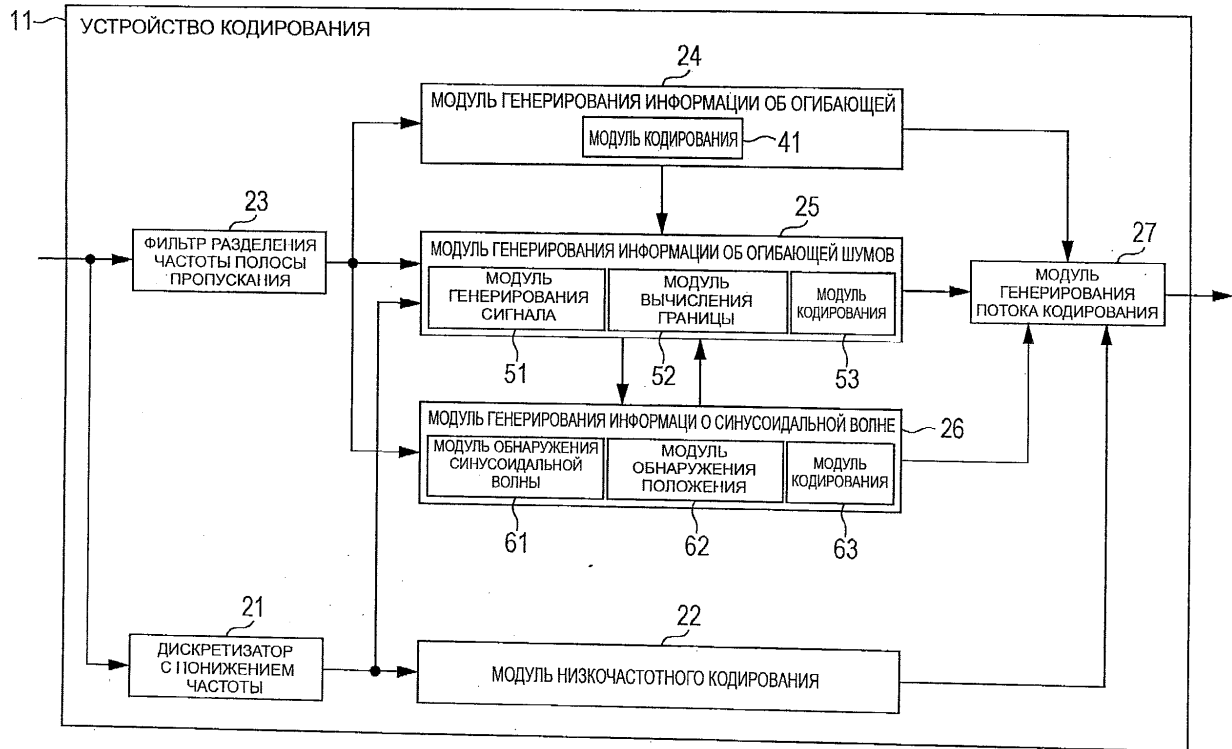
## (54) УСТРОЙСТВО ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ, СПОСОБ И ПРОГРАММА

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройству обработки сигналов. Техническим результатом является возможность получать звук с более высоким качеством при декодировании аудиосигнала. Модуль генерирования информации об огибающей генерирует информацию об огибающей, представляющую собой форму огибающей высокочастотных компонентов аудиосигнала, предназначенного для кодирования. Модуль генерирования информации о синусоидальной волне выделяет сигнал синусоидальной волны из высокочастотных компонентов аудиосигнала и генерирует информацию о синусоидальной волне,

представляющую собой положение начала появления сигнала синусоидальной волны. Модуль генерирования потока кодирования мультиплексирует информацию об огибающей, информацию о синусоидальной волне и низкочастотные компоненты аудиосигнала, которые были кодированы, и выводит кодированный поток, полученный в результате. В результате, высокочастотные компоненты, включенные в сигнал синусоидальной волны, могут быть спрогнозированы с более высокой точностью из информации об огибающей и информации о синусоидальной волне на стороне приема потока кодирования. 6 н. и 8 з.п. ф-лы, 25

ил.



Фиг. 1

RU 2604338 C2

RU 2604338 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2013130742/08, 06.01.2012**(24) Effective date for property rights:  
**06.01.2012**

Priority:

(30) Convention priority:  
**14.01.2011 JP 2011-006233**(43) Application published: **10.01.2015** Bull. № 1(45) Date of publication: **10.12.2016** Bull. № 34(85) Commencement of national phase: **04.07.2013**(86) PCT application:  
**JP 2012/050173 (06.01.2012)**(87) PCT publication:  
**WO 2012/096230 (19.07.2012)**

Mail address:

**109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Sojuzpatent"**

(72) Inventor(s):

**KHATANAKA Mitsujuki (JP),  
TINEN Toru (JP)**

(73) Proprietor(s):

**SONI KORPOREJSHN (JP)**(54) **SIGNAL PROCESSING DEVICE, METHOD AND PROGRAM**

(57) Abstract:

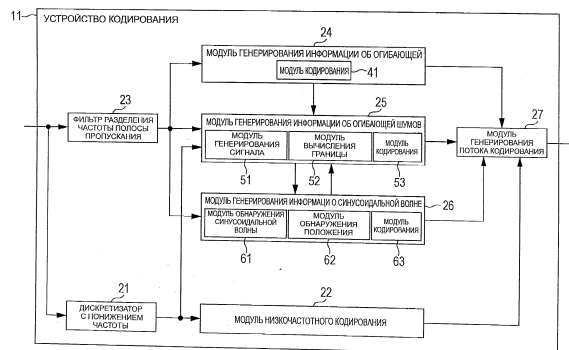
FIELD: communication.

SUBSTANCE: invention relates to signal processing device. Envelope information generation module can generate information on envelope that represents enveloping form of high-frequency components of audio signal intended for encoding. Sine-wave information generating module can select sine wave signal from high-frequency components of audio signal and generate information on sine wave, which represents position of appearing sine wave signal. Encoding flow generation module can multiplex information on envelope, information on sine wave, and low-frequency components of audio signal, which were encoded, and outputs encoded stream, obtained in result. As result, high-frequency components included in sine wave signal, can be predicted with higher accuracy from

information on envelope and information on sine wave at side of receiving encoded stream.

EFFECT: technical result is possibility of obtaining sound of higher quality when decoding audio signal.

14 cl, 25 dwg



Фиг. 1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение, относится к устройству обработки сигналов, способу и программе и, в частности, относится к устройству обработки сигналов, программе и способу, которые позволяют получать звук с более высоким качеством звука в случае декодирования кодированных аудиосигналов.

Уровень техники

В общем, известны способы кодирования аудиосигнала, такие как HE-AAC (Высокоэффективный MPEG (Группа экспертов движущегося изображения) 4 AAC (Усовершенствованное аудиокодирование)) (Международный стандарт ISO/IEC 14496-3). При использовании такого способа, используется технология кодирования особенностей высокой частоты, таких как SBR (репликация спектральной полосы) (например, см. PTL 1).

В соответствии с SBR, когда кодируют аудиосигналы, информацию SBR выводят для генерирования высокочастотных компонентов аудиосигнала (ниже называются высокочастотным сигналом) вместе с низкочастотными компонентами кодированного аудиосигнала (ниже называются низкочастотным сигналом). В устройстве декодирования, во время декодирования кодированного низкочастотного сигнала, генерируют высокочастотный сигнал, используя низкочастотный сигнал, полученный путем декодирования, и информацию SBR, и, таким образом, получают аудиосигнал, состоящий из низкочастотного сигнала и высокочастотного сигнала.

Такого рода информация SBR включает в себя информацию огибающей, в основном, представляющую форму огибающей для высокочастотных компонентов, и информацию огибающей шумов, представляющую возможность получения сигнала шумов, добавляемого во время генерирования высокочастотных компонентов в устройстве декодирования.

Здесь информация огибающей шумов включает в себя информацию, представляющую положение на границе для разделения каждого фрейма SBR сигнала шумов, включенного в высокочастотные компоненты, на две зоны (ниже называется положением границы шумов), и информацию, представляющую усиление сигналов шумов в каждой зоне.

Таким образом, в устройстве декодирования выполняют регулировку усиления для каждой зоны, разделенной положением границы шумов для заданного сигнала шумов, на основе информации огибающей шумов, для установки конечного сигнала шумов. Кроме того, при использовании SBR также возможно установить усиление для всего фрейма SBR, без разделения фрейма SBR сигнала шумов на две зоны.

При декодировании аудиосигнала, устройство декодирования генерирует высокочастотные компоненты путем комбинирования псевдовысокочастотного сигнала, полученного из низкочастотного сигнала, и информации огибающей, и сигнала шумов, полученного из информации огибающей шумов, и генерирует аудиосигнал из полученных высокочастотных компонентов и низкочастотных сигналов.

Кроме того, при использовании SBR, выполняют кодирование, используя синтез синусоидальной волны для аудиосигнала с характеристикой высокого тона. То есть, при генерировании высокочастотных компонентов на стороне декодирования, сигнал синусоидальной волны с определенной частотой добавляют к псевдовысокочастотному сигналу, в дополнение к сигналу шумов. В таком случае, сигнал, полученный в результате комбинирования псевдовысокочастотного сигнала, сигнала шумов и сигнала синусоидальной волны, устанавливают, как высокочастотный сигнал, получаемый, как результат прогнозирования.

При использовании сигнала синусоидальной волны для прогнозирования

высокочастотных компонентов, информацию синусоидальной волны, представляющую существование/несуществование сигнала синусоидальной волны в фрейме SBR, включают в информацию SBR. В частности, начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны, используемого во время декодирования, представляет собой, либо начальное положение фрейма SBR, или положение границы шумов, и информация синусоидальной волны состоит из двоичной информации, представляющей существование/несуществование комбинации сигнала синусоидальной волны в каждой зоне фрейма SBR, разделенного положением границы шумов.

Таким образом, сигнал шумов и сигнал синусоидальной волны, добавленные к псевдовысокочастотному сигналу, представляют собой компоненты, которые трудно воспроизвести из информации огибающей в пределах высокочастотных компонентов аудиосигнала источника. Поэтому, путем комбинирования сигнала шумов и сигнала синусоидальной волны в соответствующем положении в псевдовысокочастотном сигнале, становится возможным прогнозировать высокочастотные компоненты с более высокой точностью, и при этом возможно воспроизводить звук с более высоким качеством звука, выполняя расширение полосы пропускания, используя высокочастотные компоненты, полученные в результате прогнозирования.

#### Список литературы

##### Патентная литература

PTL 1: Публикация находящейся на экспертизе заявки на японский патент (перевод заявки PCT) №2001-521648

##### Раскрытие изобретения

##### Техническая задача

Однако, при использовании сигнала синусоидальной волны для прогнозирования высокочастотных компонентов, начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны устанавливают, как положение начала фрейма SBR или положение границы шумов, что, в некоторых случаях, может привести к изменению положения начала появления компонентов синусоидальной волны в оригинальном аудиосигнале. Таким образом, невозможно воспроизвести высокочастотные компоненты с высокой точностью, и это может привести к деградации слухового восприятия аудиосигналов, полученных в результате декодирования.

В частности, при использовании SBR, длина фрейма является фиксированной и не зависит от частоты выборки аудиосигнала, предназначенного для кодирования, и таким образом, когда частота выборки низкая, длина абсолютного времени одного фрейма становится большей. По этой причине величина вариации (разности) абсолютного времени между положением начала появления компонентов синусоидальной волны в аудиосигнале источника и начальным положением комбинирования сигнала синусоидальной волны, который должен быть скомбинирован во время декодирования, увеличивается, и шумы квантования становятся заметными в этих зонах вариации.

Настоящая технология была выполнена с учетом такого рода ситуации, для обеспечения возможности получения звука с более высоким качеством при декодировании аудиосигналов.

##### Решение задачи

В устройстве обработки сигналов по первому аспекту настоящего изобретения предусмотрен модуль выделения, выполненный с возможностью выделения информации огибающей, представляющей низкочастотные компоненты аудиосигнала, и огибающей высокочастотных компонентов аудиосигнала и информации синусоидальной волны, используемой для идентификации частоты и положения появления компонентов

синусоидальной волны, включенных в высокочастотные компоненты, модуль генерирования псевдовысокочастотного сигнала выполненный с возможностью генерирования псевдовысокочастотного сигнала, который конфигурирует высокочастотные компоненты на основе низкочастотного сигнала, таких как  
 5 низкочастотные компоненты, и информация огибающей, модуль генерирования синусоидальной волны, выполненный с возможностью генерирования сигнала синусоидальной волны на частоте, представленной информацией синусоидальной волны, и указывающей положение появления, идентифицированное по информации синусоидальной волны, как положение начала, и модуль комбинирования, выполненный  
 10 с возможностью комбинирования низкочастотного сигнала, псевдовысокочастотного сигнала и сигнала синусоидальной волны для генерирования аудиосигнала.

Информация синусоидальной волны может включать в себя информацию, представляющую расстояние от начального положения кадра высокочастотного компонента до начального положения появления компонента синусоидальной волны,  
 15 в качестве информации, используемой для идентификации положения появления.

В устройстве обработки сигналов дополнительно предусмотрен модуль генерирования шумов, выполненный с возможностью генерирования сигнала шумов, конфигурирующего высокочастотные компоненты, путем регулирования усиления каждой зоны заданного сигнала, при этом зоны разделены положением границы шумов,  
 20 представленной информацией огибающей шумов, на основе информации, представляющей усиление каждой зоны, представленной информацией огибающей шумов, в котором модуль выделения дополнительно выделяет информацию огибающей шумов, информация синусоидальной волны включает в себя информацию, представляющую расстояние от положения границы шумов до положения начала  
 25 появления компонентов синусоидальной волны, в качестве информации, используемой для идентификации положения появления, и модуль комбинирования выполнен с возможностью комбинирования низкочастотного сигнала, псевдовысокочастотного сигнала, сигнала синусоидальной волны и сигнала шумов для генерирования аудиосигнала.

Информация синусоидальной волны может включать в себя информацию, представляющую расстояние от положения пика огибающей высокочастотного компонента, до положения начала появления компонента синусоидальной волны, в качестве информации, используемой для идентификации положения появления.

Информация синусоидальной волны может быть выделена для каждого фрейма, и  
 35 модуль генерирования синусоидальной волны может генерировать сигнал синусоидальной волны для высокочастотных компонентов каждого фрейма.

Информация синусоидальной волны может быть выделена для каждой полосы, конфигурирующей высокочастотные компоненты, и модуль генерирования синусоидальной волны может генерировать сигнал синусоидальной волны для каждой  
 40 полосы.

Способ или программа обработки сигналов в соответствии с первым аспектом настоящего изобретения включают в себя этапы выделения низкочастотных компонентов аудиосигнала, информации огибающей, представляющей огибающую высокочастотного компонента аудиосигнала, и информации синусоидальной волны,  
 45 используемой для идентификации частоты и положения начала появления компонента синусоидальной волны, включенного в высокочастотные компоненты, генерируя псевдовысокочастотный сигнал, конфигурирующий высокочастотные компоненты на основе низкочастотного сигнала, в качестве низкочастотного компонента, и информации

огибающей, генерируя сигнал синусоидальной волны на частоте, представленной информацией синусоидальной волны в положении начала, идентифицированном по положению начала появления из информации синусоидальной волны, и комбинируя низкочастотный сигнал, псевдовысокочастотный сигнал и сигнал синусоидальной

5 волны для генерирования аудиосигнала.

Что касается первого аспекта настоящего изобретения, информацию огибающей, представляющую низкочастотные компоненты аудиосигнала, и огибающую высокочастотных компонентов аудиосигнала, и информацию синусоидальной волны, используемую для идентификации частоты и положения появления компонентов синусоидальной волны, включенных в высокочастотные компоненты, выделяют, высокочастотный псевдосигнал, конфигурирующий высокочастотные компоненты, генерируют на основе низкочастотного сигнала, как низкочастотного компонента, и информацию огибающей, сигнал синусоидальной волны на частоте, представленной информацией о синусоидальной волне, и которая обозначает положение появления, идентифицированные из информации о синусоидальной волне в положении начала, генерируют, и низкочастотный сигнал, псевдовысокочастотный сигнал, и сигнал синусоидальной волны комбинируют для генерирования аудиосигнала.

В устройстве обработки сигналов по второму аспекту настоящего изобретения предусмотрен модуль генерирования информации огибающей, выполненный с возможностью генерирования информации огибающей, представляющей огибающую высокочастотного сигнала, который представляет собой высокочастотный компонент аудиосигнала, модуль генерирования информации синусоидальной волны, выполненный с возможностью обнаружения сигнала синусоидальной волны, включенного в высокочастотный сигнал, и генерирования информации синусоидальной волны, используемой для идентификации частоты и положения появления сигнала синусоидальной волны, и модуль вывода, выполненный с возможностью генерирования выходных данных, составленных из низкочастотного сигнала, который представляет собой низкочастотный компонент аудиосигнала, и информации огибающей и информации синусоидальной волны.

Информация синусоидальной волны может включать в себя информацию, представляющую расстояние от положения начала фрейма высокочастотного компонента до положения начала появления сигнала синусоидальной волны, в качестве информации, используемой для идентификации положения появления.

В устройстве обработки сигналов дополнительно предусмотрен модуль генерирования информации огибающей шумов, выполненный с возможностью обнаружения сигнала шумов, включенного в высокочастотный сигнал, и генерирования информации огибающей шумов, составленной из информации, представляющей положение границы шумов, разделяющей сигнал шумов на множество зон, и информации, представляющей усиление сигнала шумов в зоне, в которой информация синусоидальной волны включает в себя информацию, представляющую расстояние от положения границы шумов до положения начала появления компонентов синусоидальной волны, в качестве информации, используемой для идентификации положения появления, и модуль вывода выполнен с возможностью генерирования и вывода данных, составленных из низкочастотного сигнала, информации огибающей, информации синусоидальной волны и информации огибающей шумов.

Информация синусоидальной волны может включать в себя информацию, представляющую расстояние от положения пика огибающей высокочастотного компонента, до положения начала появления компонента синусоидальной волны, как

информация, используемая для идентификации положения появления.

Информация синусоидальной волны может быть сгенерирована для каждого фрейма.

Информация синусоидальной волны может быть сгенерирована для каждой полосы, составляющей высокочастотные компоненты.

5      Способ или программа обработки сигналов по второму аспекту настоящего изобретения включают в себя этапы, на которых: генерируют информацию огибающей, представляющую огибающую высокочастотного сигнала, являющуюся высокочастотным компонентом аудиосигнала, обнаруживают информацию синусоидальной волны, включенной в высокочастотный сигнал, и генерируют  
10    информацию синусоидальной волны, используемую для идентификации частоты и положения появления сигнала синусоидальной волны, и генерируют и выводят данные, составленные из низкочастотного сигнала, являющегося низкочастотным компонентом аудиосигнала, информации огибающей и информации синусоидальной волны.

15    Что касается второго аспекта настоящего изобретения, генерируют информацию огибающей, представляющую огибающую высокочастотного сигнала, который представляет собой высокочастотный компонент аудиосигнала, обнаруживают сигнал синусоидальной волны, включенный в высокочастотный сигнал, и генерируют информацию синусоидальной волны, используемую для идентификации частоты и положения появления сигнала синусоидальной волны, и генерируют и выводят данные,  
20    составленные из низкочастотного сигнала, который представляет собой низкочастотный компонент аудиосигнала, информации огибающей и информации синусоидальной волны.

Полезные эффекты изобретения

25    В соответствии с первым аспектом и вторым аспектом настоящей технологии, при декодировании аудиосигнала, может быть получен звук с более высоким качеством.

Краткое описание чертежей

На фиг.1 показана схема, иллюстрирующая пример конфигурации первого варианта осуществления устройства кодирования.

30    На фиг.2 показана блок-схема последовательности операций для описания обработки кодирования.

На фиг.3 показана схема, иллюстрирующая начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны.

На фиг.4 показана схема, иллюстрирующая начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны.

35    На фиг.5 показана схема, иллюстрирующая пример конфигурации первого варианта осуществления декодера.

На фиг.6 показана блок-схема последовательности операций для описания обработки декодирования.

40    На фиг.7 показана блок-схема последовательности операций для описания обработки генерирования сигнала синусоидальной волны.

На фиг.8 показана схема, иллюстрирующая пример конфигурации другого устройства кодирования.

На фиг.9 показана блок-схема последовательности операций для описания обработки кодирования.

45    На фиг.10 показана схема, описывающая начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны.

На фиг.11 показана схема, иллюстрирующая пример конфигурации другого декодера.

На фиг.12 показана блок-схема последовательности операций для описания обработки



декодирования.

На фиг.13 показана блок-схема последовательности операций для описания обработки генерирования сигнала синусоидальной волны.

На фиг.14 показана схема, иллюстрирующая пример конфигурации другого устройства кодирования.

На фиг.15 показана блок-схема последовательности операций для описания обработки кодирования.

На фиг.16 показана схема, описывающая начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны.

На фиг.17 показана схема, иллюстрирующая пример конфигурации другого декодера.

На фиг.18 показана блок-схема последовательности операций для описания обработки декодирования.

На фиг.19 показана блок-схема последовательности операций для описания обработки генерирования сигнала синусоидальной волны.

На фиг.20 показана схема, иллюстрирующая пример конфигурации другого устройства кодирования.

На фиг.21 показана блок-схема последовательности операций для описания обработки кодирования.

На фиг.22 показана схема, иллюстрирующая пример конфигурации другого декодера.

На фиг.23 показана блок-схема последовательности операций для описания обработки декодирования.

На фиг.24 показана блок-схема последовательности операций для описания обработки генерирования сигнала синусоидальной волны.

На фиг.25 показана схема, иллюстрирующая пример конфигурации компьютера.

Осуществление изобретения

Ниже, со ссылкой на чертежи, будут описаны варианты осуществления, в которых используется настоящая технология.

Первый вариант осуществления

Пример конфигурации устройства кодирования

На фиг.1 показана схема, иллюстрирующая пример конфигурации первого варианта осуществления устройства кодирования, в котором используется настоящая технология.

Устройство 11 кодирования выполнено из дискретизатора 21 с понижением частоты, модуля 22 низкочастотного кодирования, фильтра 23 разделения полосы пропускания, модуля 24 генерирования информации огибающей, модуля 25 генерирования информации огибающей шумов, модуля 26 генерирования информации синусоидальной волны и модуля 27 генерирования потока кодирования. Устройство 11 кодирования кодирует и выводит входной аудиосигнал, и аудиосигнал, подаваемый на устройство 11 кодирования, поступает на дискретизатор 21 с понижением частоты и фильтр 23 разделения полосы пропускания.

Дискретизатор 21 с понижением частоты выделяет низкочастотный сигнал, который представляет собой низкочастотные компоненты аудиосигнала, выполняя дискретизацию с понижением частоты входного аудиосигнала, и подает его на модуль 22 низкочастотного кодирования и модуль 25 генерирования информации огибающей шумов. Далее, после этого, полосовые компоненты пропускания на определенной частоте или ниже аудиосигнала называются низкочастотными компонентами, и полосовые компоненты пропускания выше, чем низкочастотные компоненты аудиосигнала, называются высокочастотными компонентами.

Модуль 22 низкочастотного кодирования кодирует низкочастотный сигнал,

подаваемый от дискретизатора 21 с понижением частоты, и подает его на модуль 27 генерирования потока кодирования.

Фильтр 23 разделения полосы пропускания выполняет фильтрацию для входного аудиосигнала, и выполняет разделение полосы пропускания аудиосигнала. В результате такого разделения полосы пропускания, аудиосигнал разделяют на сигнал из множества полосовых компонентов. Затем, после этого, каждый полосовой сигнал, составляющий высокочастотные компоненты, из каждого полосового сигнала, полученного в результате разделения полосы пропускания, называется высокочастотным сигналом. Фильтр 23 разделения полосы пропускания подает высокочастотный сигнал со стороны высокой частоты каждой полосы, полученной при разделении полосы пропускания, на модуль 24 генерирования информации огибающей, модуль 25 генерирования информации огибающей шумов и на модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны.

Модуль 24 генерирования информации огибающей генерирует информацию огибающей, представляющую форму огибающей (огибающая) для высокочастотного полосового сигнала, для каждой полосы на стороне высокой частоты, на основании высокочастотного сигнала, подаваемого от фильтра 23 разделения полосы пропускания, и затем подает его на модуль 25 генерирования информации огибающей шумов. Кроме того, в модуле 24 генерирования информации огибающей предусмотрен модуль 41 кодирования, и модуль 41 кодирования кодирует информацию огибающей, генерируемую модулем 24 генерирования информации огибающей, и подает ее на модуль 27 генерирования потока кодирования.

Модуль 25 генерирования информации огибающей шумов генерирует информацию огибающей шумов, при приеме информации от модуля 26 генерирования информации синусоидальной волны, в соответствии с необходимостью, на основе высокочастотного сигнала из фильтра 23 разделения полосы пропускания и информации огибающей от модуля 24 генерирования информации огибающей.

Здесь информация огибающей шумов представляет собой информацию, составленную из информации, представляющей положение границы (положение границы шумов) для разделения сигнала шумов, включенного в высокочастотные компоненты аудиосигнала, и информации, представляющей усиление сигнала шумов для каждой зоны, разделенной в положении границы шумов. Кроме того, сигнал шумов представляет собой ранее определенный сигнал.

Кроме того, в модуле 25 генерирования информации огибающей шумов предусмотрены модуль 51 генерирования сигнала, модуль 52 вычисления границы и модуль 53 кодирования. При генерировании информации огибающей модуль 51 генерирования сигнала прогнозирует высокочастотную сторону аудиосигнала для каждого полосового компонента на основе низкочастотного сигнала из дискретизатора 21 с понижением частоты и информации огибающей из модуля 24 генерирования информации огибающей.

Модуль 52 вычисления границы определяет положение границы шумов, используемое для разделения сигнала шумов на множество зон на основе огибающей сигнала шумов, полученной из высокочастотного сигнала и псевдовысокочастотного сигнала, который представляет собой результат прогнозирования стороны высокой частоты каждого полосового компонента, во время генерирования информации огибающей шумов. Модуль 53 кодирования кодирует информацию огибающей шумов, генерируемую модулем 25 генерирования информации огибающей шумов, и подает ее на модуль 27 генерирования потока кодирования.

Модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны генерирует информацию синусоидальной волны, используемую для получения сигнала синусоидальной волны, включенного в полосу для каждой полосы на стороне высокой частоты, при приеме информации от модуля 25 генерирования информации огибающей шумов, в соответствии с необходимостью, на основе высокочастотного сигнала, подаваемого от фильтра 23 разделения полосы пропускания.

Здесь информация синусоидальной волны представляет собой информацию, составленную из информации, представляющей существование/не существование сигнала синусоидальной волны, включенного в высокочастотные компоненты аудиосигнала, и информации, используемой для идентификации положения начала появления сигнала синусоидальной волны. То есть, информация синусоидальной волны может представлять собой информацию, составленную из информации, представляющей существование/не существование сигнала синусоидальной волны, который должен быть скомбинирован с компонентами псевдовысокочастотного сигнала во время декодирования аудиосигнала, и информации, представляющей начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны.

Кроме того, затем в модуле 26 генерирования информации о синусоидальной волне предусмотрены модуль 61 обнаружения синусоидальной волны, модуль 62 обнаружения положения и модуль 63 кодирования. Модуль 61 обнаружения синусоидальной волны обнаруживает существование/не существование компонентов синусоидальной волны из высокочастотного сигнала во время генерирования информации синусоидальной волны.

При генерировании информации синусоидальной волны, модуль 62 обнаружения положения обнаруживает начальное положение комбинирования, указывающее, где должно начинаться комбинирование сигнала синусоидальной волны, то есть, положение начала появления сигнала синусоидальной волны на основе высокочастотного сигнала от фильтра 23 разделения полосы пропускания. Модуль 63 кодирования кодирует информацию синусоидальной волны, генерируемую модулем 26 генерирования информации синусоидальной волны, и подает ее на модуль 27 генерирования потока кодирования.

Модуль 27 генерирования потока кодирования кодирует низкочастотный сигнал от модуля 22 низкочастотного кодирования, информацию огибающей от модуля 24 генерирования информации огибающей, информацию огибающей шумов от модуля 25 генерирования информации огибающей шумов и информацию синусоидальной волны от модуля 26 генерирования информации синусоидальной волны и выводит кодированный поток, полученный в результате этого кодирования. То есть, низкочастотный сигнал, информацию огибающей, информацию огибающей шумов и информацию синусоидальной волны мультиплексируют в поток кодирования.

#### Описание обработки кодирования

Далее будет описана операция устройства 11 кодирования.

Когда аудиосигнал подают на устройство 11 кодирования, и передают инструкцию кодировать аудиосигнал, устройство 11 кодирования выполняет обработку кодирования для выполнения кодирования аудиосигнала и выводит поток кодирования, полученный в результате. Далее, обработка кодирования, выполняемая устройством 11 кодирования, будет описана со ссылкой на блок-схему последовательности операций на фиг.2.

На этапе S11 дискретизатор 21 с понижением частоты выполняет дискретизацию с понижением частоты входного аудиосигнала для генерирования низкочастотного сигнала и подает его на модуль 25 генерирования информации огибающей шумов и на

модуль 22 низкочастотного кодирования.

На этапе S12 модуль 22 низкочастотного кодирования кодирует низкочастотный сигнал, подаваемый дискретизатором 21 с понижением частоты, и подает его на модуль 27 генерирования потока кодирования. Например, низкочастотный сигнал кодируют, используя способ кодирования, такой как MPEG4 AAC, MPEG2 AAC, CELP (линейное прогнозирование, возбуждаемое кодом), TCX (кодированное возбуждение преобразования) или AMR (адаптивное многоскоростное).

На этапе S13 фильтр 23 разделения полосы пропускания разделяет входной аудиосигнал на полосы, и высокочастотные компоненты, полученные в результате, подают на модуль 24 генерирования информации огибающей через модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны. Например, высокочастотные сигналы могут быть получены, как высокочастотные компоненты из 64 разных полос.

На этапе S14 модуль 24 генерирования информации огибающей генерирует информацию огибающей для каждой полосы на основе высокочастотного сигнала для каждой полосы, подаваемого из фильтра 23 разделения полосы пропускания. Например, модуль 24 генерирования информации огибающей может обозначать зону, составленную из 32 выборок высокочастотного сигнала, как один фрейм, и генерировать информацию огибающей для каждой полосы на фрейм.

В частности, модуль 24 генерирования информации огибающей получает среднее значение выборки из двух выборок высокочастотного сигнала, находящегося рядом на временной линии в одном фрейме, и это среднее становится новым значением выборки высокочастотного сигнала. В результате, высокочастотный сигнал для одного фрейма преобразуют из сигнала из 32 выборок в сигнал из 16 выборок.

Затем модуль 24 генерирования информации огибающей выполняет кодирование разности высокочастотного сигнала, который теперь состоит из 16 выборок, и информация, получаемая в результате, становится информацией огибающей. Например, получают разность между значением выборки двух выборок высокочастотного сигнала, предназначенных для обработки, находящихся рядом друг с другом на временной линии, используя кодирование разности, и такая разность становится информацией огибающей. Кроме того, информация огибающей может состоять, например, из разности между значением выборки для выборки высокочастотного сигнала полосы, предназначенной для обработки и значением выборки для выборки в полосе, расположенной рядом с этой полосой, в том же положении, что и полоса высокочастотного сигнала.

Информация огибающей, полученная таким образом, представляет собой информацию, представляющую форму огибающей для одного фрейма высокочастотного сигнала. Модуль 41 кодирования выполняет кодирование переменной длины, такое как кодирование Хаффмана, для сгенерированной информации огибающей и подает кодированную информацию огибающей на модуль 27 генерирования потока кодирования. Кроме того, модуль 24 генерирования информации огибающей подает информацию огибающей на модуль 25 генерирования информации огибающей шумов.

Далее, после этого, будет продолжено описание высокочастотного сигнала, как сигнала, обрабатываемого в модулях одного фрейма, составленного из 32 выборок. Кроме того, ниже, зона, составленная из двух выборок высокочастотного сигнала (аудиосигнала), будет называться одним временным интервалом.

На этапе S15 модуль 51 генерирования сигнала в модуле 25 генерирования информации огибающей шумов генерирует высокочастотный псевдосигнал для каждой полосы на стороне высокой частоты, на основе информации огибающей, подаваемой

из модуля 24 генерирования информации огибающей, и низкочастотного сигнала, подаваемого из дискретизатора 21 с понижением частоты.

Например, модуль 51 генерирования сигнала выделяет зону для одного фрейма в заданной полосе низкочастотного сигнала, и выполняет манипуляции с выделенным низкочастотным сигналом в форме огибающей, представленным информацией огибающей. То есть, значение выборки для выборки низкочастотного сигнала увеличивают или уменьшают так, чтобы усиление положения, соответствующего этой выборке, соответствовало огибающей, представленной информацией огибающей, и сигнал, полученный в результате, становится псевдовысокочастотным сигналом.

Псевдовысокочастотный сигнал, полученный таким образом, может иметь практически такую же форму огибающей, как и форма огибающей фактического высокочастотного сигнала, представленного информацией огибающей. То есть, псевдовысокочастотный сигнал генерируют из низкочастотного сигнала и информации огибающей.

На этапе S16, модуль 25 генерирования информации огибающей шумов выделяет разность между высокочастотным сигналом и псевдовысокочастотным сигналом для каждой полосы на стороне высокой частоты, и получает огибающую для сигнала шумов (ниже называется огибающей шумов).

Далее, более конкретно, огибающая шумов, полученная на этапе S16, представляет собой виртуальную огибающую шумов. Сторона приема потока кодирования, выводимая устройством 11 кодирования, прогнозирует высокочастотные компоненты аудиосигнала, во время декодирования аудиосигнала, но это прогнозирование выполняют путем комбинирования псевдовысокочастотного сигнала, сигнала шумов и сигнала синусоидальной волны.

То есть, высокочастотные компоненты фактического аудиосигнала, как предполагается, включают в себя высокочастотный псевдосигнал, сигнал шумов и сигнал синусоидальной волны. Здесь, на этапе S16, получают разность между высокочастотным сигналом и псевдовысокочастотным сигналом, и эта разность должна представлять собой комбинацию шумового сигнала и сигнала синусоидальной волны. Таким образом, разность, полученную таким образом, рассматривают, как огибающую сигнала шумов, включающую в себя сигнал синусоидальной волны.

Модуль 25 генерирования информации огибающей шумов подает виртуальную огибающую шумов для каждой полосы на высокочастотной стороне, полученную, как описано выше, на модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны.

На этапе S17 модуль 61 обнаружения синусоидальной волны в модуле 26 генерирования информации синусоидальной волны обнаруживает компоненты синусоидальной волны из высокочастотного сигнала для каждой полосы на основе виртуальной огибающей шумов, подаваемой от модуля 25 генерирования информации огибающей шумов.

Например, модуль 61 обнаружения синусоидальной волны выполняет преобразование частоты для виртуальной огибающей шумов и преобразует огибающую шумов в частотные компоненты. Затем, когда возникают выбросы частоты, имеющие большую мощность в полученных частотных компонентах, модуль 61 обнаружения синусоидальной волны распознает эти частотные компоненты, как компоненты синусоидальной волны. В частности, когда разность между мощностью наблюдаемой частоты и мощностью других окружающих частот равна или превышает заданное пороговое значение, наблюдаемую частоту распознают, как компонент синусоидальной волны. Сигнал синусоидальной волны для частоты, обнаруженной таким образом,

определяют, как сигнал синусоидальной волны, включенный в фактические высокочастотные компоненты.

На этапе S18 модуль 62 обнаружения положения в модуле 26 генерирования информации синусоидальной волны обнаруживает для каждой полосы начальное положение комбинирования, где сигнал синусоидальной волны, который представляет собой обнаруженный компонент синусоидальной волны, должен быть скомбинирован на основе высокочастотного сигнала, подаваемого от фильтра 23 разделения полосы пропускания.

Например, модуль 62 обнаружения положения получает разность между средним значением выборки для выборок, включенных в один временной интервал высокочастотного сигнала, в единицах временных интервалов, и средним значением выборки для выборок, включенных в один временной интервал обнаруженного сигнала синусоидальной волны. Затем модуль 62 обнаружения положения определяет начальное положение комбинирования, выполняя просмотр от начала зоны для одного фрейма, как конечное положение (начальное положение временного интервала или конечное положение выборки), где значение полученной разности равно или выше заданного порогового значения. Такое начальное положение комбинирования представляет собой положение начала появления сигнала синусоидальной волны, включенного в фактические высокочастотные сигналы, с момента времени после начального положения комбинирования разность средних значений выборки высокочастотного сигнала и сигнала синусоидальной волны должна уменьшаться.

Кроме того, для каждой полосы на стороне высокой частоты, модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны подает информацию, представляющую, была ли или нет обнаружена синусоидальная волна в полосах, информацию, представляющую частоту и мощность обнаруженного сигнала синусоидальной волны, и начальное положение комбинирования на модуль 25 генерирования информации огибающей шумов.

На этапе S19 модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны генерирует информацию синусоидальной волны для каждой полосы на стороне высокой частоты, и подает ее на модуль 27 генерирования потока кодирования.

Например, модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны указывает информацию, составленную из информации, представляющей, был или нет обнаружен сигнал синусоидальной волны из высокочастотной полосы и начального положения комбинирования, как информация синусоидальной волны. Кроме того, во время генерирования информации синусоидальной волны модуль 63 кодирования в модуле 26 генерирования информации синусоидальной волны выполняет кодирование переменной длины для информации, представляющей начальное положение комбинирования.

Здесь информация, представляющая, был или нет обнаружен сигнал синусоидальной волны, представляет собой, более конкретно, информацию, представляющую, какая частота в высокочастотном диапазоне представляет собой компонент синусоидальной волны. Например, когда множество сигналов синусоидальной волны обнаруживают в высокочастотной полосе, информация, используемая для идентификации частот этих сигналов синусоидальной волны, обозначается, как информация, представляющая, были или нет обнаружены сигналы синусоидальной волны. Кроме того, когда множество сигналов синусоидальной волны обнаруживают из высокочастотной полосы, информация, представляющая начальное положение комбинирования, генерируется для каждого сигнала синусоидальной волны.

Кроме того, когда компонент синусоидальной волны не обнаруживается в высокочастотной полосе, информация синусоидальной волны, составленная только из информации, представляющей, был или нет обнаружен сигнал синусоидальной волны, будет передана на сторону декодирования. То есть, будет передана информация синусоидальной волны, не включающая в себя информацию, представляющую начальное положение комбинирования.

Кроме того, устройство 11 кодирования может выбирать, следует или нет передавать информацию синусоидальной волны на сторону декодирования на фрейм. Таким образом, путем обеспечения передачи информации синусоидальной волны, которая может быть выбрана, повышается эффективность передачи потока кодирования, и, одновременно с этим, может быть выполнена повторная установка с информации времени для компонентов синусоидальной волны. В результате, когда начинают обработку декодирования из произвольного фрейма в пределах потока на стороне декодирования потока кодирования, может быть начат компонент синусоидальной волны от фрейма, включающего в себя информацию, представляющую начальное положение комбинирования.

Кроме того, как, например, как показано на фиг.3, начальное положение комбинирования на стороне декодирования обычно представляло собой либо положение начала фрейма, или положение границы шумов. Кроме того, горизонтальная ось на фигуре представляет линию времени. Кроме того, стрелка FS1 и стрелка FE1 на фиг.3 представляют положение начала и положение окончания фрейма, соответственно.

В соответствии с примером на фиг.3, положение, представленное стрелкой N1, представляет собой положение границы шумов, и начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны, также представляет собой то же положение, что и положение границы шумов. Поэтому, сигнал синусоидальной волны комбинируют в зоне от положения, представленного стрелкой N1 до окончного положения фрейма.

Однако, когда положение, в котором возникает сигнал синусоидальной волны, включенный в фактические высокочастотные компоненты, находится после положения границы шумов, представленного стрелкой N1, например, на стороне декодирования, ненужные компоненты синусоидальной волны добавляются в пространство от положения границы шумов до положения начала появления фактического сигнала синусоидальной волны. В этом случае, возникает неприятное звуковое ощущение в аудиосигнале, полученном в результате декодирования, и невозможно получить звук с высоким качеством звука.

Учитывая это, как представлено на фиг.4, в соответствии с устройством 11 кодирования, начального положения комбинирования, выводимые на сторону декодирования, не ограничиваются тем же положением, что и положение границы шумов. Кроме того, горизонтальная ось на фигуре представляет линию времени. Кроме того, стрелка FS2 и стрелка FE2 на фиг.4 представляют положение начала и положение окончания фрейма, соответственно.

В соответствии с примером на фиг.4, положение, представленное стрелкой N2, представляет положение границы шумов. Кроме того, начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны представляет собой положение, представленное стрелкой G1, и это начальное положение комбинирования расположено перед положением границы шумов. В соответствии с этим примером, сигнал синусоидальной волны комбинируют в зоне от начального положения комбинирования, представленного стрелкой G1, до положения окончания фрейма.

Кроме того, в этом случае, информация, представляющая отрезок времени

(расстояние по времени) от начального положения фрейма, представленного стрелкой FS2 до начального положения комбинирования, представленного стрелкой G1, обозначена, как информация, представляющая начальное положение комбинирования. Здесь время от начала фрейма до начального положения комбинирования представляет собой кратное целое длины временного интервала.

Таким образом, путем установки начального положения комбинирования, независимо от положения границы шумов, предотвращается комбинирование ненужных сигналов во время декодирования аудиосигнала, и может быть получен звук с более высоким качеством.

Кроме того, информация синусоидальной волны была описана выше, как генерируемая информация, представляющая начальное положение комбинирования для высокочастотной стороны для каждой полосы, но в информации синусоидальной волны может использоваться репрезентативное значение начальных положений комбинирования для этих полос, совместно используемых для каждой полосы, составляющей высокую частоту. В таком случае, например, информация, представляющая начальное положение комбинирования для полосы из множества полос, составляющих высокую частоту, которая имеет сигнал синусоидальной волны с самой высокой мощностью, становится информацией синусоидальной волны.

Кроме того, информация, представляющая начальное положение комбинирования, была описана выше, как информация синусоидальной волны, для которой было выполнено кодирование переменной длины, но информация, представляющая начальное положение комбинирования, может не быть кодирована.

Возвращаясь к описанию блок-схемы последовательности операций на фиг.2, на этапе S19, генерируют информацию синусоидальной волны, и после этого обработка переходит на этап S20.

На этапе S20 модуль 52 вычисления границы в модуле 25 генерирования информации огибающей шумов обнаруживает положение границы шумов для каждой полосы на стороне высокой частоты.

Например, модуль 52 вычисления границы генерирует информацию синусоидальной волны, включенную в фрейм для полосы, составляющей высокую частоту, на основе информации, представляющей, был или нет обнаружен сигнал синусоидальной волны, информации, представляющей частоту и мощность сигнала синусоидальной волны, и начальное положение комбинирования. Например, когда обнаруживают сигнал синусоидальной волны, зону от начала фрейма до начального положения комбинирования указывают, как зону молчания, и зону от этой точки составляют из компонента синусоидальной волны заданной амплитуды обнаруженной частоты. В это время амплитуда сигнала синусоидальной волны определяется из информации, представляющей мощность сигнала синусоидальной волны, подаваемого от модуля 26 генерирования информации синусоидальной волны. Кроме того, когда сигнал синусоидальной волны не обнаружен, амплитуда сигнала синусоидальной волны устанавливается в ноль.

Затем модуль 52 вычисления границы вычитает сигнал синусоидальной волны, полученный таким образом, из виртуальной огибающей шумов, полученной на этапе S16, для получения конечной огибающей шумов. Затем модуль 52 вычисления границы определяет положение границы шумов в соответствии с распределением усиления конечной огибающей шумов.

То есть, модуль 52 вычисления границы разделяет фрейм на две зоны, в соответствии с необходимостью, на основе распределения усиления конечной огибающей шумов. В



частности, когда усиление огибающей шумов близко к одному и тому же значению для всего фрейма обрабатываемой полосы, разделение фрейма не выполняется. То есть, здесь отсутствует положение границы шумов.

Кроме того, когда присутствуют значительные различия в распределении усиления огибающей шумов в заданном положении во фрейме для зоны перед этим положением и зоны после этого положения, это положение становится положением границы шумов. Кроме того, положение границы шумов обозначено, как положение границы временного интервала.

На этапе S21 модуль 25 генерирования информации огибающей шумов генерирует информацию огибающей шумов для каждой полосы на стороне высокой частоты, и подает ее на модуль 27 генерирования потока кодирования.

Например, модуль 25 генерирования информации огибающей шумов указывает информацию огибающей шумов, как информацию, составленную из положения границы шумов, и усиления сигнала шумов в каждой зоне во фрейме, разделенном этим положением границы шумов. В это время модуль 53 кодирования выполняет кодирование информации, представляющей положение границы шумов, и кодирование переменной длины для информации, представляющей усиление для каждой разделенной зоны.

Здесь усиление для каждой разделенной зоны представляет собой, например, среднее значение усиления огибающей шумов в этих зонах. То есть, обработанный фрейм разделяют на две зоны по положениям границы шумов. В этом случае усиление для зоны от начала фрейма до положения границы шумов представляет собой среднее значение усиления для каждого положения конечной огибающей шумов в этой зоне.

На этапе S22 модуль 27 генерирования потока кодирования кодирует низкочастотный сигнал из модуля 22 низкочастотного кодирования, информацию огибающей от модуля 24 генерирования информации огибающей, информацию огибающей шумов из модуля 25 генерирования информации огибающей шумов, и информацию синусоидальной волны от модуля 26 генерирования информации синусоидальной волны, и генерирует поток кодирования. Затем, модуль 27 генерирования потока кодирования передает поток кодирования, полученный в результате кодирования, на устройство декодирования и т.д., и обработка кодирования прекращается.

Таким образом, устройство 11 кодирования генерирует и выводит поток кодирования, составленный из низкочастотного сигнала, информации огибающей, информации огибающей шумов и информации синусоидальной волны. В это время, по более точному начальному положению комбинирования обнаруживаемого сигнала синусоидальной волны и путем генерирования информации сигнала синусоидальной волны, включающей в себя это начальное положение комбинирования, может быть выполнено более точное комбинирование сигнала синусоидальной волны на стороне декодирования аудиосигнала, в результате чего получается звук с более высоким качеством.

Кроме того, выше был описан низкочастотный сигнал, генерируемый дискретизатором 21 с понижением частоты, и предназначенный для подачи на модуль 25 генерирования информации огибающей шумов, но низкочастотный сигнал, подаваемый на модуль 25 генерирования информации огибающей шумов, может представлять собой низкочастотный сигнал, полученный путем деления полос с помощью фильтра 23 разделения полосы пропускания. Кроме того, низкочастотный сигнал, закодированный модулем 22 низкочастотного кодирования, получают путем декодирования, но он также может быть подан на модуль 25 генерирования информации огибающей шумов.

### Пример конфигурации устройства декодирования

Далее будет описано устройство декодирования, которое принимает поток кодирования, выводимый устройством 11 кодирования на фиг.1, и получает аудиосигнал из потока кодирования. Устройство декодирования такого вида имеет конфигурацию, такую, как, например, конфигурация, показанная на фиг.5.

Устройство 91 декодирования по фиг.5 выполнено с модулем 101 декодирования потока кодирования, модулем 102 низкочастотного декодирования, модулем 103 декодирования информации огибающей, модулем 104 декодирования информации огибающей шумов, модулем 105 декодирования информации синусоидальной волны и полосовым фильтром 106 комбинирования.

Модуль 101 декодирования потока кодирования принимает и декодирует поток кодирования, передаваемый от устройства 11 кодирования. То есть, модуль 101 декодирования потока кодирования выполняет обратное мультиплексирование потока кодирования, и низкочастотный сигнал, и информацию огибающей, информацию огибающей шумов и информацию синусоидальной волны, полученные в результате, подают на модуль 102 низкочастотного декодирования, модуль 103 декодирования информации огибающей, модуль 104 декодирования информации огибающей шумов и на модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны, соответственно.

Модуль 102 низкочастотного декодирования декодирует низкочастотный сигнал, подаваемый от модуля 101 декодирования потока кодирования, и подает его на модуль 103 декодирования информации огибающей и в полосовой фильтр 106 комбинирования.

Модуль 103 декодирования информации огибающей декодирует информацию огибающей, подаваемую из модуля 101 декодирования потока кодирования, и также подает декодированную информацию огибающей на модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны. Кроме того, в модуле 103 декодирования информации огибающей предусмотрен модуль 121 генерирования, и модуль 121 генерирования генерирует информацию огибающей и псевдовысокочастотный сигнал на основе низкочастотного сигнала из модуля 102 низкочастотного декодирования, и подает их в полосовой фильтр 106 комбинирования.

Модуль 104 декодирования информации огибающей шумов декодирует информацию огибающей шумов, подаваемую от модуля 101 декодирования потока кодирования. Кроме того, в модуле 104 декодирования информации огибающей шумов предусмотрен модуль 131 генерирования, и модуль 131 генерирования генерирует сигнал шумов на основе информации огибающей шумов, и подает его на полосовой фильтр 106 комбинирования.

Модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны декодирует информацию синусоидальной волны, подаваемую от модуля 101 декодирования потока кодирования. Кроме того, в модуле 105 декодирования информации синусоидальной волны предусмотрен модуль 141 генерирования, и модуль 141 генерирования генерирует сигнал синусоидальной волны на основе информации синусоидальной волны и информации огибающей от модуля 103 декодирования информации огибающей, и подает ее на полосовой фильтр 106 комбинирования.

Полосовой фильтр 106 комбинирования комбинирует полосы низкочастотного сигнала из модуля 102 низкочастотного декодирования, псевдовысокочастотного сигнала из модуля 103 декодирования информации огибающей, сигнала шумов из модуля 104 декодирования информации огибающей шумов и сигнала синусоидальной волны из модуля 105 декодирования информации синусоидальной волны для генерирования аудиосигнала. Полосовой фильтр 106 комбинирования выводит сигнал,

полученный в результате комбинирования полос, как декодированный аудиосигнал, в расположенный далее модуль проигрывателя или тому подобное.

#### Описание обработки декодирования

Когда поток кодирования от устройства 11 кодирования передают на устройство 5 91 декодирования, представленное на фиг.5, устройство 91 декодирования выполняет обработку декодирования в модулях фреймов для декодирования аудиосигнала. Далее, со ссылкой на фиг.6, будет описана обработка декодирования, выполняемая устройством 91 декодирования.

На этапе S1, модуль 101 декодирования потока кодирования декодирует поток 10 кодирования, принятый от устройства 11 кодирования, и подает низкочастотный сигнал, информацию огибающей, информацию огибающей шумов и информацию синусоидальной волны, полученную, как результат, на модуль 102 низкочастотного декодирования через модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны.

На этапе S52 модуль 102 низкочастотного декодирования декодирует низкочастотный 15 сигнал от модуля 101 декодирования потока кодирования, и подает его на модуль 103 декодирования информации огибающей и на полосовой фильтр 106 комбинирования.

На этапе S53 модуль 103 декодирования информации огибающей декодирует информацию огибающей от модуля 101 декодирования потока кодирования. Кроме того, модуль 103 декодирования информации огибающей подает декодированную 20 информацию огибающей на модуль 105 декодирования информации о синусоидальной волны.

На этапе S54 модуль 121 генерирования в модуле 103 декодирования информации огибающей генерирует псевдовысокочастотный сигнал для каждой полосы на стороне 25 высокой частоты, на основе низкочастотного сигнала, от модуля 102 низкочастотного декодирования, и подает его на полосовой фильтр 106 комбинирования. Например, модуль 121 генерирования генерирует псевдовысокочастотный сигнал путем выделения зоны для одного фрейма в отношении заданной полосы низкочастотного сигнала, и увеличивает или уменьшает низкочастотный сигнал таким образом, что значение 30 выделенной выборки низкочастотного сигнала соответствует усилению положения огибающей, представленной информацией огибающей, соответствующей этой выборке.

На этапе S55 модуль 104 декодирования информации огибающей шумов декодирует информацию огибающей шумов от модуля 101 декодирования потока кодирования.

На этапе S56 модуль 131 генерирования модуля 104 декодирования информации огибающей шумов генерирует сигнал шумов для каждой полосы на стороне высокой 35 частоты, на основе информации огибающей шумов, и подает его на полосовой фильтр 106 комбинирования. То есть, модуль 131 генерирования генерирует сигнал шумов путем регулировки усиления для каждой зоны заданного сигнала, который был разделен на зоны по положению границы шумов, представленному информацией огибающей шумов так, что усиление этого сигнала соответствует усилению, представленному 40 информацией огибающей шумов.

На этапе S57 модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны декодирует информацию синусоидальной волны модуля 101 декодирования потока кодирования. Например, информацию, представляющую начальное положение комбинирования, включенную в информацию синусоидальной волны, декодируют, в 45 соответствии с необходимостью.

На этапе S58 модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны выполняет обработку генерирования сигнала синусоидальной волны, для генерирования сигнала синусоидальной волны для каждой полосы на стороне высокой частоты, и

подает ее на полосовой фильтр 106 комбинирования. Кроме того, детали обработки генерирования сигнала синусоидальной волны будут описаны ниже.

На этапе S59 полосовой фильтр 106 комбинирования комбинирует полосы низкочастотного сигнала из модуля 102 низкочастотного декодирования,

5 псевдовысокочастотный сигнал из модуля 103 декодирования информации огибающей, сигнал шумов из модуля 104 декодирования информации огибающей шумов и сигнал синусоидальной волны из модуля 105 декодирования информации синусоидальной волны.

То есть, аудиосигнал генерируют путем выполнения комбинирования полосы путем  
10 суммирования выборок каждый раз из низкочастотного сигнала, псевдовысокочастотного сигнала для каждой полосы, сигнала шумов для каждой полосы и сигнала синусоидальной волны для каждой полосы, подаваемого из модуля 102 низкочастотного декодирования, через модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны. Здесь сигнал, составленный из псевдовысокочастотного сигнала,  
15 сигнала шумов и сигнала синусоидальной волны, представляет собой высокочастотный компонент, полученный в результате прогнозирования.

После получения аудиосигнала путем комбинирования полосы, полосовой фильтр 106 комбинирования выводит аудиосигнал в подключенный далее модуль проигрывателя или в аналогичное устройство, и обработка декодирования заканчивается. Обработку  
20 декодирования выполняют для каждого фрейма, и по мере ввода следующего фрейма потока кодирования, устройство 91 декодирования выполняет обработку декодирования для этого фрейма для потока кодирования.

Таким образом, устройство 91 декодирования прогнозирует высокочастотные компоненты на основе низкочастотного сигнала, информации огибающей, информации  
25 огибающей шумов и информации синусоидальной волны и генерирует аудиосигнал путем расширения полос высокочастотного сигнала, полученного путем прогнозирования и декодированного низкочастотного сигнала. В это время, путем использования информации синусоидальной волны, представляющей более точное начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны, может быть  
30 выполнена более точная комбинация сигнала синусоидальной волны, и таким образом, может быть получен звук с более высоким качеством.

Описание обработки генерирования сигнала синусоидальной волны

Далее, со ссылкой на блок-схему последовательности операций на фиг.7, будет описана обработка генерирования сигнала синусоидальной волны, соответствующая  
35 этапу S58 обработки по фиг.6.

На этапе S81 модуль 141 генерирования в модуле 105 декодирования информации синусоидальной волны определяет, прошел или нет момент начала обработки комбинирования сигнала синусоидальной волны на основе начального положения комбинирования и информации, включенной в информацию синусоидальной волны,  
40 представляющей был или нет обнаружен сигнал синусоидальной волны.

Например, модуль 141 генерирования генерирует сигнал синусоидальной волны, как компонент синусоидальной волны, составляющий высокочастотный компонент, путем указания начала фрейма, как положения начала появления, и конца фрейма, как положение окончания появления.

45 Здесь частота сигнала синусоидальной волны, указанная, как компонент синусоидальной волны, составляющий высокочастотный компонент, идентифицирована по информации, включенной в информацию синусоидальной волны, представляющую, был или нет обнаружен сигнал синусоидальной волны. Кроме того, амплитуду по

частоте сигнала синусоидальной волны, идентифицированную по информации синусоидальной волны, идентифицируют из информации огибающей, подаваемой от модуля 103 декодирования информации огибающей через модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны. Например, модуль 141 генерирования преобразует  
 5 информацию огибающей в значения частоты, и получает амплитуду сигнала синусоидальной волны, на основе значения мощности на частоте сигнала синусоидальной волны среди мощности всех частот, полученных в результате.

Затем модуль 141 генерирования выбирает выборку в начальном положении временного интервала для одного фрейма сигнала синусоидальной волны, в качестве  
 10 выборки (временной интервал), предназначенной для обработки в порядке от начала фрейма. Затем модуль 141 генерирования определяет, является ли положение выбранной выборки положением выборки, представленным начальным положением комбинирования, то есть, моментом времени, в который должно начинаться комбинирование сигнала синусоидальной волны. Например, когда информация,  
 15 включенная в информацию синусоидальной волны, указывает, что сигнал синусоидальной волны не был обнаружен, будет продолжаться определение, что время начала обработки комбинирования синусоидальной волны еще не прошло.

Когда определяют на этапе S82, что время начала еще не прошло на этапе S81, модуль 141 генерирования сдвигает сгенерированный сигнал синусоидальной волны  
 20 назад по временной оси на один временной интервал. В результате, положение начала появления сигнала синусоидальной волны сдвигается назад по временной оси. Когда выполняется сдвиг сигнала синусоидальной волны, синусоидальная волна еще не появилась в зоне временного интервала, предназначенной для обработки и, таким образом, сигнал синусоидальной волны не выводится модулем 105 декодирования  
 25 информации синусоидальной волны на полосовой фильтр 106 комбинирования.

На этапе S83 модуль 141 генерирования определяет, был ли достигнут конец одного фрейма. Например, когда обрабатывают зону для конечного временного интервала, составляющего фрейм, то есть, когда все временные интервалы в фрейме были  
 30 обработаны, определяется, что был достигнут конец фрейма.

Когда определяют, что конец фрейма не был достигнут, на этапе S83, выбирают следующий временной интервал для обработки, обработка возвращается на этап S81, и ранее описанная обработка повторяется. В этом случае обработка сдвига и т.д.  
 35 выполняется для уже сгенерированного сигнала синусоидальной волны.

И, наоборот, когда определяют, что был достигнут конец фрейма, на этапе S83, обработка генерирования сигнала синусоидальной волны прекращается, и после этого, обработка переходит на этап S59 на фиг.6. В этом случае результат состоит в том, что  
 40 комбинирование сигнала синусоидальной волны не выполняется.

Кроме того, когда на этапе S84 определяют, что положение начала обработки комбинирования синусоидальной волны прошло, на этапе S81, модуль 141  
 40 генерирования выполняет обработку комбинирования синусоидальной волны. То есть, модуль 141 генерирования выводит в полосовой фильтр 106 комбинирования значение выборки, составляющее обрабатываемый временной интервал сигнала синусоидальной волны, который был обработан с произвольным сдвигом. В результате, значение выборки выходного сигнала синусоидальной волны комбинируют с низкочастотным  
 45 сигналом, как компонент синусоидальной волны, составляющий высокочастотный компонент.

На этапе S85 модуль 141 генерирования определяет, был ли достигнут конец одного фрейма. Например, когда обрабатывают зону для конечного временного

интервала, составляющего фрейм, то есть, когда все временные интервалы в фрейме были обработаны, определяют, что был достигнут конец фрейма.

Когда определяют, что конец фрейма еще не был достигнут на этапе S85, выбирают следующий временной интервал для обработки, обработка возвращается на этап S84, и ранее описанная обработка повторяется. И, наоборот, когда определяют, что конец фрейма был достигнут на этапе S85, обработка генерирования сигнала синусоидальной волны прекращается, и после этого обработка переходит на этап S59 на фиг.6.

Таким образом, модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны выполняет сдвиг положения начала появления сигнала синусоидальной волны в начальное положение комбинирования на основе информации синусоидальной волны, и выводит сигнал синусоидальной волны со сдвигом. В результате, начинается комбинирование синусоидальной волны в более точном положении в одном фрейме, и таким образом, может быть получен звук с более высоким качеством.

Второй вариант осуществления

Пример конфигурации устройства кодирования

Хотя выше было описано, что начальное положение комбинирования, представляющее время (количество выборок) от положения начала фрейма до положения, в котором должно начинаться комбинирование сигнала синусоидальной волны, включено в информацию синусоидальной волны, может быть включена информация разности между начальным положением комбинирования и положением границы шумов.

В этом случае, устройство кодирования выполнено так, как представлено на фиг.8. Кроме того, компоненты, показанные на фиг.8, которые соответствуют представленным на фиг.1, имеют те же номера ссылочных позиций, и поэтому, их описание будет исключено, соответственно. Устройство 171 кодирования на фиг.8 и устройство 11 кодирования отличаются тем, что модуль 181 вычисления разности вновь предусмотрен в модуле 26 генерирования информации синусоидальной волны устройства 171 кодирования, а в том что касается других компонентов, они одинаковы.

Модуль 181 вычисления разности в модуле 26 генерирования информации синусоидальной волны вычисляет разность между начальным положением комбинирования сигнала синусоидальной волны, обнаруживаемым модулем 62 обнаружения положения, и положением границы шумов. Модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны подает информацию, составленную из информации разности, представляющей разность с положением границы шумов, вычисленной модулем 181 вычисления разности, и информации, представляющей, был или нет обнаружен сигнал синусоидальной волны, на модуль 27 генерирования потока кодирования, как информацию синусоидальной волны.

Описание обработки кодирования

Далее, со ссылкой на блок-схему последовательности операций, показанную на фиг.9, будет описана обработка кодирования, выполняемая устройством 171 кодирования. Далее, обработка на этапе S111 - этапе S118 является такой же, как и на этапе S11 - этапе S18 по фиг.2, и, поэтому, ее описание здесь исключено.

На этапе S119 модуль 52 вычисления границы в модуле 25 генерирования информации огибающей шумов обнаруживает положение границы шумов для каждой полосы на стороне высокой частоты. Затем, на этапе S20, модуль 25 генерирования информации огибающей шумов генерирует информацию огибающей шумов для каждой полосы на стороне высокой частоты и подает ее на модуль 27 генерирования потока кодирования. Далее, на этапе S119 и на этапе S120 выполняется та же обработка, что и на этапе S20

и на этапе S21 на фиг.2.

На этапе S121 модуль 181 вычисления разности в модуле 26 генерирования информации синусоидальной волны вычисляет разность между положением границы шумов и начальным положением комбинирования сигнала синусоидальной волны, обнаруживаемым модулем 62 обнаружения положения.

Например, как представлено на фиг.10, время (количество выборок) от начального положения комбинирования синусоидальной волны до положения границы шумов вычисляют, как разность. Далее, горизонтальная ось на фигуре представляет временную ось. Кроме того, стрелкой FS11 и стрелкой FE11 на фиг.10 представлены положение начала и положение конца фрейма, соответственно.

В соответствии с примером на фиг.10, положение, представленное стрелкой N11 в фрейме, представляет положение границы шумов. Кроме того, начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны представляет собой положение, представленное стрелкой G11, и начальное положение комбинирования расположено перед положением границы шумов. Поэтому, сигнал синусоидальной волны комбинируют в зоне от начального положения комбинирования, представленного стрелкой G11, до положения конца фрейма.

В соответствии с этим примером, отрезок времени (расстояние по времени) от начального положения комбинирования, представленного стрелкой G11 до положения границы шумов, представленного стрелкой N11, обозначено, как информация разности с положением границы шумов. Здесь время от начального положения комбинирования до положения границы шумов представляет собой кратное целое длины временного интервала.

Используя информацию разности, представляющую время от начального положения комбинирования до положения границы шумов, полученной таким образом, более точное начальное положение комбинирования также может быть идентифицировано на стороне декодирования аудиосигнала, и таким образом, может быть получен звук с более высоким качеством.

Возвращаясь к описанию блок-схемы последовательности операций по фиг.9, после того, как будет получена информация разности с положением границы шумов на этапе S121, обработка переходит на этап S122.

На этапе S122 модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны генерирует информацию синусоидальной волны для каждой полосы на стороне высокой частоты, и подает ее на модуль 27 генерирования потока кодирования.

Например, модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны указывает информацию, составленную из информации, представляющей, была или нет обнаружена синусоидальная волна из высокочастотной полосы, и информации разности между начальным положением комбинирования и положением границы шумов, как информации синусоидальной волны. В это время модуль 63 кодирования в модуле 26 генерирования информации синусоидальной волны выполняет кодирование переменной длины информации разности с положением границы шумов. Модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны подает информацию синусоидальной волны, составленную из информации разности, обработанной в результате кодирования переменной длины, и информации, представляющей, был или нет обнаружен сигнал синусоидальной волны, на модуль 27 генерирования потока кодирования.

После генерирования информации синусоидальной волны, выполняется обработка на этапе S123, и обработка кодирования прекращается, и обработка на этапе S123 является такой же, как и обработка на этапе S22, на фиг.2, поэтому, ее описание

исключено.

Как описано выше, устройство 171 кодирования генерирует и выводит поток кодирования, составленный из низкочастотного сигнала, информации огибающей, информации огибающей шумов и информации синусоидальной волны. В это время, путем обнаружения более точного начального положения комбинирования сигнала синусоидальной волны и генерирования информации синусоидальной волны, включающей в себя информацию разности, используемую для идентификации начального положения комбинирования, может быть выполнено более точное комбинирование сигнала синусоидальной волны во время декодирования, и поэтому, в результате может быть получен звук с более высоким качеством.

Пример конфигурации устройства декодирования

Также, устройство декодирования, которое принимает поток кодирования, переданный из устройства 171 кодирования, и получает аудиосигнал из потока кодирования, выполнено, как представлено на фиг.11. Кроме того, компоненты, показанные на фиг.11, которые соответствуют показанным на фиг.5, имеют те же номера ссылочных позиций, и, таким образом, их описание будет исключено, соответственно. Устройство 211 декодирования на фиг.11 и устройство 91 декодирования отличаются тем, что модуль 221 вычисления положения, вновь предусмотрен в модуле 105 декодирования информации синусоидальной волны устройства 211 декодирования, а в том что касается других компонентов, они одинаковы.

Модуль 221 вычисления положения в устройстве 211 декодирования вычисляет начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны по информации разности, полученной из информации синусоидальной волны, и по положению границы шумов, поданному от модуля 104 декодирования информации огибающей шумов.

Описание обработки декодирования

Далее обработка декодирования, выполняемая устройством 211 декодирования, будет описана со ссылкой на блок-схему последовательности операций на фиг.12. Следует отметить, что обработка с этапа S151 по этап S157 является такой же, как обработка с этапа S51 по этап S57 по фиг.6, и, таким образом, их описания здесь исключены. Однако, на этапе S155, модуль 104 декодирования информации огибающей шумов подает информацию, представляющую положение границы шумов, включенную в информацию огибающей шумов, полученную в результате декодирования, на модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны.

На этапе S158 модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны выполняет обработку генерирования сигнала синусоидальной волны, генерирует сигнал синусоидальной волны для каждой полосы на стороне высокой частоты, и подает его в полосовой фильтр 106 комбинирования. Кроме того, далее будут описаны подробности обработки генерирования сигнала синусоидальной волны.

После выполнения обработки генерирования сигнала синусоидальной волны выполняется обработка на этапе S159, и обработка декодирования прекращается, а обработка на этапе S159 является такой же, как на этапе S59 на фиг.6, и ее описание будет исключено.

Описание обработки генерирования сигнала синусоидальной волны Кроме того, на этапе S158, по фиг.12, модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны выполняет обработку генерирования сигнала синусоидальной волны, представленную на фиг.13. Далее обработка генерирования сигнала синусоидальной волны, соответствующая обработке на этапе S158, будет описана со ссылкой на блок-схему последовательности операций на фиг.13.



На этапе S181 модуль 221 вычисления положения в модуле 105 декодирования информации синусоидальной волны вычисляет начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны из положения границы шумов, переданного из модуля 104 декодирования информации огибающей шумов, и информации разности, полученной из информации синусоидальной волны. То есть, разность по времени между начальным положением комбинирования и положением границы шумов вычитают из момента времени от положения начала обрабатываемого фрейма до положения границы шумов, получают время от положения начала фрейма до начального положения комбинирования сигнала синусоидальной волны и идентифицируют момент времени (выборку) начального положения комбинирования.

После вычисления начального положения комбинирования, выполняется обработка с этапа S182 по этап S186, и обработка генерирования сигнала синусоидальной волны прекращается, и эта обработка является такой же, как обработка, выполняемая на этапе S81 - этапе S85 на фиг.7, и ее описание исключено. После окончания обработки генерирования сигнала синусоидальной волны таким образом, обработка переходит на этап S159 на фиг.12.

Таким образом, модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны вычисляет более точное начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны по информации разности, включенной в сигнал информации синусоидальной волны, и положению границы шумов. В результате, комбинация сигнала синусоидальной волны начинается в более точном положении в одном фрейме, и таким образом, может быть получен звук с более высоким качеством.

Третий вариант осуществления

Пример конфигурации устройства кодирования

Хотя второй вариант осуществления был описан выше на примере, в котором информация разности между начальным положением комбинирования и положением границы шумов включена в информацию синусоидальной волны, может быть включена информация разности между положением пика начального положения комбинирования и огибающей высокочастотного сигнала.

В этом случае, устройство кодирования выполнено, как показано на фиг.14. Кроме того, компоненты на фиг.14, которые соответствуют представленным на фиг.1, имеют такие же номера ссылочных позиций и, таким образом, их описание будет исключено, соответственно. Устройство 251 кодирования на фиг.14 и устройство 11 кодирования отличаются тем, что модуль 261 обнаружения пика и модуль 262 вычисления разности вновь предусмотрены в модуле 26 генерирования информации синусоидальной волны устройства 251 кодирования, и остальные компоненты являются теми же.

В соответствии с устройством 251 кодирования, информация огибающей, подаваемая от модуля 24 генерирования информации огибающей на модуль 25 генерирования информации огибающей шумов, также поступает от модуля 25 генерирования информации огибающей шумов на модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны. Модуль 261 обнаружения пика обнаруживает положение пика огибающей высокочастотного сигнала на основе информации огибающей, подаваемой от модуля 25 генерирования информации огибающей шумов.

Модуль 262 вычисления разности вычисляет разность между начальным положением комбинирования сигнала синусоидальной волны, обнаруженным модулем 62 обнаружения положения, и положением пика огибающей высокочастотного сигнала. Модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны подает информацию, составленную из информации разности, представляющей разность с положением пика,

вычисленным модулем 262 вычисления разности, и информации, представляющей, был или нет обнаружен сигнал синусоидальной волны, на модуль 27 генерирования потока кодирования, как информацию синусоидальной волны.

#### Описание обработки кодирования

5 Далее обработка кодирования, выполняемая устройством 251 кодирования, будет описана со ссылкой на блок-схему последовательности операций по фиг.15. Кроме того, обработка на этапе S211 - этапе S218 является такой же, как и этапе S11 - этапе S18 на фиг.2, и поэтому ее описание будет исключено. Однако, на этапе S214, информация сгенерированной огибающей также поступает на модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны от модуля 24 генерирования информации огибающей через модуль 25 генерирования информации огибающей шумов.

10 На этапе S219 модуль 261 обнаружения пика на модуле 26 генерирования информации синусоидальной волны обнаруживает положение пика огибающей высокочастотного сигнала на основе информации огибающей, передаваемой от модуля 25 генерирования информации огибающей шумов. Например, положение, в котором усиление огибающей высокочастотного сигнала, представленное информацией огибающей, находится в максимуме, обнаруживают, как положение пика огибающей высокочастотного сигнала.

15 На этапе S220 модуль 262 вычисления разности вычисляет для каждой полосы на высокочастотной стороне, разность между начальным положением комбинирования сигнала синусоидальной волны, обнаруживаемого модулем 62 обнаружения положения, и положением пика огибающей, обнаруживаемого модулем 261 обнаружения пика.

20 Например, как представлено на фиг.16, время (количество выборок) от начального положения комбинирования синусоидальной волны до положения пика вычисляют, как разность. Кроме того, горизонтальная ось на чертеже представляет собой временную ось. Кроме того, стрелка FS21 и стрелка FE21 на фиг.16 представляют положение начала и положение конца фрейма, соответственно.

25 В соответствии с примером на фиг.16, огибающая высокочастотного сигнала представлена пунктирной линией, и положение, обозначенное стрелкой P1 во фрейме, представляет положение пика этой огибающей. Кроме того, начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны представляет собой положение, обозначенное стрелкой G21, и начальное положение комбинирования расположено перед положением пика огибающей. Во время декодирования сигнал синусоидальной волны комбинируют в зоне от начального положения комбинирования, представленного стрелкой G21 до положения окончания фрейма.

30 В соответствии с этим примером, отрезок времени (временное расстояние) от начального положения комбинирования, представленного стрелкой G21, до положения пика огибающей высокочастотного сигнала, представленной стрелкой P1, обозначен, как разность между положением пика. Здесь время от начального положения комбинирования до положения пика представляет собой кратное целое длины временного интервала.

35 Используя информацию разности, представляющую время, от модуля начального положения комбинирования, до положения пика, полученного таким образом, может быть идентифицировано более точное начальное положение комбинирования во время декодирования аудиосигнала, и таким образом, может быть получен звук с более высоким качеством.

40 Возвращаясь к описанию блок-схемы последовательности операций на фиг.15, после получения информации разности с положением пика на этапе S220 обработка переходит на этап S221.

На этапе S221 модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны генерирует информацию синусоидальной волны для каждой полосы на стороне высокой частоты и подает ее на модуль 27 генерирования потока кодирования.

Например, модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны обозначает информацию, составленную из информации, представляющей, была или нет обнаружена синусоидальная волна, из высокочастотной полосы, и информации разности между начальным положением комбинирования и положением пика, как информации синусоидальной волны. В это время модуль 63 кодирования в модуле 26 генерирования информации синусоидальной волны выполняет кодирование переменной длины информации разности с положением пика. Модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны подает информацию синусоидальной волны, составленную из информации разности, обработанной при кодировании переменной длины, и информации, представляющей, был или нет обнаружен сигнал синусоидальной волны, на модуль 27 генерирования потока кодирования.

После генерирования информации синусоидальной волны, выполняется обработка на этапе S222 - этапе S224, и обработка кодирования прекращается, и эта обработка является такой же, как обработка на этапе S20 - этапе S22 на фиг.2, поэтому ее описание исключено.

Как описано выше, устройство 251 кодирования генерирует и выводит поток кодирования, составленный из низкочастотного сигнала, информации огибающей, информации огибающей шумов и информации синусоидальной волны. В это время, путем обнаружения более точного начального положения комбинирования сигнала синусоидальной волны и генерирования информации синусоидальной волны, включающей в себя информацию разности, используемую для идентификации такого начального положения комбинирования, может быть выполнено более точное комбинирование сигнала синусоидальной волны во время декодирования, и таким образом, в результате, может быть получен звук с более высоким качеством.

Пример конфигурации устройства декодирования

Кроме того, устройство декодирования, которое принимает поток кодирования, переданный из устройства 251 кодирования, и получает аудиосигнал из потока кодирования, выполнено, как показано на фиг.17. Кроме того, компоненты на фиг.17, которые соответствуют представленным на фиг.5, имеют те же номера ссылочных позиций и, поэтому, их описание будет исключено, соответственно. Устройство декодирования 301 на фиг.17 и устройство 91 декодирования отличаются тем, что модуль 311 вычисления положения вновь предусмотрен в модуле 105 декодирования информации синусоидальной волны устройства 301 декодирования, и остальные компоненты являются теми же.

Модуль 311 вычисления положения в устройстве 301 декодирования вычисляет начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны по информации разности, полученной из информации синусоидальной волны, и информации огибающей, подаваемой от модуля 103 декодирования информации огибающей.

Описание обработки декодирования

Далее обработка декодирования, выполняемая устройством 301 декодирования, будет описана со ссылкой на блок-схему последовательности операций на фиг.18. Кроме того, обработка на этапе S251 - этапе S257 является такой же, как и на этапе S51 - этапе S57 по фиг.6, и поэтому, ее описание будет исключено.

На этапе S258 модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны выполняет обработку генерирования сигнала синусоидальной волны, генерирует сигнал

синусоидальной волны для каждой полосы на стороне высокой частоты и подает его на полосовой фильтр 106 комбинирования. Кроме того, детали обработки генерирования сигнала синусоидальной волны будут описаны ниже.

После выполнения обработки генерирования сигнала синусоидальной волны выполняется обработка на этапе S259, и обработка декодирования прекращается, и поскольку обработка на этапе S259 является той же, что и на этапе S59 на фиг.6, и ее описание исключено.

Описание обработки генерирования сигнала синусоидальной волны

Кроме того, на этапе S258 на фиг.18, модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны выполняет обработку генерирования сигнала синусоидальной волны, представленную на фиг.19. Ниже обработка генерирования сигнала синусоидальной волны, соответствующая обработке на этапе S258, будет описана со ссылкой на блок-схему последовательности операций по фиг.19.

На этапе S281 модуль 311 вычисления положения в модуле 105 декодирования информации синусоидальной волны вычисляет начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны из информации огибающей, подаваемой от модуля 103 декодирования информации огибающей и информации разности, полученной из информации синусоидальной волны.

То есть, положение, где усиление огибающей высокочастотного сигнала, представленного информацией огибающей, является максимальным, вычисляют с помощью модуля 311 вычисления положения, как положение пика огибающей высокочастотного сигнала. Затем модуль 311 вычисления положения вычитает разность времени между начальным положением комбинирования, и положение пика вычитают из времени от положения начала обрабатываемого фрейма до положения пика, при этом идентифицируют время от положения начала фрейма до начального положения комбинирования сигнала синусоидальной волны и момент времени (выборка) начального положения комбинирования.

После вычисления начального положения комбинирования, выполняется обработка на этапе S282 - этапе S286, и обработка генерирования сигнала синусоидальной волны прекращается, и, поскольку такая обработка является такой же, как обработка на этапе S81 - этапе S85 на фиг.7, ее описание исключено. После прекращения обработки генерирования сигнала синусоидальной волны таким образом, обработка переходит на этап S259, на фиг.18.

Таким образом, модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны вычисляет более точное начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны по информации разности, включенной в информацию синусоидальной волны, и положению пика огибающей высокочастотного сигнала. В результате, комбинация сигнала синусоидальной волны начинается в более точном положении в одном фрейме, и, таким образом, может быть получен звук с более высоким качеством.

Кроме того, хотя выше был описан пример, в котором обнаружение положения пика огибающей выполняют на стороне устройства 301 декодирования, информация, представляющая положение пика, может быть включена в информацию синусоидальной волны. В этом случае, модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны в устройстве 251 кодирования генерирует информацию синусоидальной волны, включающую в себя информацию, представляющую положение пика, и модуль 311 вычисления положения в устройстве 301 декодирования вычисляет начальное положение комбинирования по информации разности и информации, представляющей положение пика, включенной в информацию синусоидальной волны.

#### Четвертый вариант осуществления

##### Пример конфигурации устройства кодирования

Хотя выше был описан пример, в котором информация синусоидальной волны включает в себя один тип ранее определенной информации среди начального положения комбинирования, информации разности с положением границы шумов или информации разности с положением пика, информация среди них с наименьшим количеством кодирования может быть выбрана для включения информации синусоидальной волны.

В этом случае устройство кодирования выполнено так, как показано, например, на фиг.20. Кроме того, компоненты на фиг.20, которые соответствуют представленным на фиг.1 или фиг.14, имеют те же номера ссылочных позиций и, таким образом, их описание будет исключено соответственно. Устройство 341 кодирования по фиг.20 и устройство 11 кодирования по фиг.1 отличаются тем, что модуль 261 обнаружения пика, модуль 351 вычисления разности и модуль 352 выбора вновь предусмотрены в модуле 26 генерирования информации синусоидальной волны устройства 341 кодирования, а в том что касается других компонентов, они одинаковы.

В соответствии с устройством 341 кодирования, информация огибающей, подаваемая от модуля 24 генерирования информации огибающей на модуль 25 генерирования информации огибающей шумов, также поступает от модуля 25 генерирования информации огибающей шумов на модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны, и модуль 261 обнаружения пика обнаруживает положение пика огибающей высокочастотного сигнала на основе информации огибающей.

Модуль 351 вычисления разности вычисляет разность между начальным положением комбинирования сигнала синусоидальной волны, обнаруживаемого модулем 62 обнаружения положения, и положением пика огибающей высокочастотного сигнала.

Модуль 351 вычисления разности также вычисляет разность между начальным положением комбинирования и положением границы шумов.

Модуль 352 выбора выбирает информацию, которая приводит к наименьшему количеству кодирования после кодирования с переменной длиной, среди начального положения комбинирования, информации разности с положением пика или информации разности с положением границы шумов. Модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны подает информацию, составленную из информации, представляющей результат выбора, выполненного модулем 352 выбора, информации, выбранной модулем 352 выбора, и информации, представляющей, был или нет обнаружен сигнал синусоидальной волны, на модуль 27 генерирования потока кодирования, как информацию синусоидальной волны.

##### Описание обработки кодирования

Далее, со ссылкой на блок-схему последовательности операций на фиг.21, будет описана обработка кодирования, выполняемая устройством 341 кодирования. Кроме того, обработка на этапе S311 - этапе S321 является такой же, как и на этапе S111 - этапе S121 на фиг.9, и поэтому ее описание исключено.

Однако, на этапе S321, модуль 351 вычисления разности в модуле 26 генерирования информации синусоидальной волны вычисляет разность между начальным положением комбинирования сигнала синусоидальной волны, обнаруживаемого модулем 62 обнаружения положения и положением границы шумов для каждой полосы на высокочастотной стороне. Кроме того, на этапе S314 сгенерированную информацию огибающей также подают на модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны из модуля 24 генерирования информации огибающей через модуль 25 генерирования информации об огибающей шумов.

На этапе S322 модуль 261 обнаружения пика в модуле 26 генерирования информации синусоидальной волны обнаруживает для каждой полосы на высокочастотной стороне положение пика для огибающей высокочастотного сигнала на основе информации огибающей, подаваемой модулем 25 генерирования информации об огибающей шумов.

На этапе S323 модуль 351 вычисления разности вычисляет, для каждой полосы на стороне высокой частоты, разность между начальным положением комбинирования сигнала синусоидальной волны, обнаруживаемым модулем 62 обнаружения положения, и положением пика огибающей, обнаруживаемым модулем 261 обнаружения пика.

Далее, та же самая обработка, что и на этапе S219 и этапе S220 по фиг.15 выполняется на этапе S322 и этапе S323.

На этапе S324 модуль 352 выбора выбирает, для каждой полосы на стороне высокой частоты, информацию, которая приводит к наименьшему количеству кодирования после кодирования переменной длины, среди начального положения комбинирования, информации разности между начальным положением комбинирования и положением пика или информации разности между начальным положением комбинирования и положением границы шумов. Затем модуль 352 выбора генерирует информацию выбора, представляющую результат этого выбора. В это время только количество кодирования начального положения комбинирования или аналогичное значение может быть вычислено и может использоваться для сравнения, или положение фактического начала комбинирования или аналогичная информация могут быть обработаны, используя кодирование переменной длины, и такое количество кодирования можно сравнивать.

На этапе S325 модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны генерирует информацию синусоидальной волны для каждой полосы на стороне высокой частоты, и подает ее на модуль 27 генерирования потока кодирования.

В частности, модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны обозначает информацию, составленную из информации, представляющей, был или нет обнаружен сигнал синусоидальной волны из высокочастотной полосы, информации выбора и информации, представляющей информацию выбора, как информацию синусоидальной волны. В это время модуль 63 кодирования в модуле 26 генерирования информации синусоидальной волны выполняет кодирование переменной длины для выбранной информации и информации, представляющей выбранную информацию. Модуль 26 генерирования информации синусоидальной волны подает информацию синусоидальной волны, составленную из информации выбора и информации, представляющей информацию выбора, обработанную при кодировании переменной длины, и информацию, представляющую, был или нет обнаружен сигнал синусоидальной волны, на модуль 27 генерирования потока кодирования.

Например, когда информация, представляющая информацию выбора, представляет собой информацию разности между начальным положением комбинирования и положением пика, информация, составленная из информации выбора, информация разности с положением пика, и информация, представляющая, был или нет обнаружен сигнал синусоидальной волны, обозначены как информация синусоидальной волны. Таким образом, путем генерирования информации синусоидальной волны, включающей в себя информацию с наименьшей величиной кодирования, которая идентифицирует начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны, количество кодирования потока кодирования может быть дополнительно уменьшено.

После генерирования информации синусоидальной волны выполняется обработка на этапе S326, и обработка кодирования прекращается, и, поскольку такая обработка является такой же, как обработка в этапе S224 на фиг.15, ее описание исключено.

Как описано выше, устройство 341 кодирования генерирует и выводит поток кодирования, состоящий из низкочастотного сигнала, информации огибающей, информации огибающей шумов и информации синусоидальной волны. В это время, в результате генерирования информации синусоидальной волны, включающей в себя  
 5 информацию с наименьшим количеством кодирования среди информации, которая идентифицирует начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны, количество данных потока кодирования, который должен быть передан, может быть уменьшено, и в это же время, более точное комбинирование сигнала синусоидальной волны может быть выполнено во время декодирования на стороне декодирования  
 10 аудиосигнала. В результате, может быть получен звук с более высоким качеством звука.

Пример конфигурации устройства декодирования

Кроме того, устройство декодирования, которое принимает поток кодирования, переданный из устройства 341 кодирования, и получает аудиосигнал из потока кодирования, выполнено, например, как представлено на фиг.22. Кроме того,  
 15 компоненты на фиг.22, которые соответствуют представленным на фиг.5, имеют те же номера ссылочных позиций, и поэтому их описание будет исключено, соответственно. Устройство 381 декодирования по фиг.22 и устройство 91 декодирования отличаются тем, что модуль 391 вычисления положения вновь предусмотрен в модуле 105 декодирования информации синусоидальной волны устройства 381 декодирования, а  
 20 в том что касается других компонентов, они одинаковы.

Модуль 391 вычисления положения в устройстве 381 декодирования вычисляет начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны либо из информации разности с положением пика, или из информации разности с положением  
 25 границы шумов, полученной из информации синусоидальной волны, в зависимости от информации выбора, включенной в информацию синусоидальной волны.

Описание обработки декодирования

Далее, обработка декодирования, выполняемая устройством 381 декодирования, будет описана со ссылкой на блок-схему последовательности операций, показанную на фиг.23. Кроме того, обработка на этапе S351 - этапе S356 является той же, что и на  
 30 этапе S51 - этапе S56 по фиг.6, и, поэтому, ее описание исключено.

Однако, на этапе 355, модуль 104 декодирования информации огибающей шумов подает информацию, представляющую положение границы шумов, включенную в информацию огибающей шумов, полученную путем декодирования, на модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны.

35 На этапе S357 модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны декодирует информацию синусоидальной волны от модуля 101 декодирования потока кодирования. Например, декодируют информацию выбора, включенную в информацию синусоидальной волны, и информацию, используемую для получения начального положения комбинирования, идентифицированного по информации выбора.

40 На этапе S358 модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны выполняет обработку генерирования сигнала синусоидальной волны, генерирует сигнал синусоидальной волны для каждой полосы на стороне высокой частоты, и подает его в полосовой фильтр 106 комбинирования. Далее будут описаны подробности обработки генерирования сигнала синусоидальной волны.

45 После выполнения обработки генерирования сигнала синусоидальной волны, выполняется обработка на этапе S359, и обработка декодирования заканчивается, и обработка на этапе S359 является такой же, как и на этапе S59 по фиг.6, и ее описание исключено.

Описание обработки генерирования сигнала синусоидальной волны

Кроме того, на этапе S358 по фиг.23, модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны выполняет обработку генерирования сигнала синусоидальной волны, представленную на фиг.24. После этого обработка генерирования сигнала синусоидальной волны, соответствующая обработке на этапе S358, будет описана со ссылкой на блок-схему последовательности операций по фиг.24.

На этапе S381 модуль 391 вычисления положения определяет, является ли информация, используемая для получения начального положения комбинирования сигнала синусоидальной волны, представленного информацией выбора, информацией, фактически представляющей начальное положение комбинирования. То есть, определяют, включено ли начальное положение комбинирования в информацию синусоидальной волны.

В случае, когда на этапе S381 определяют, что информация, представленная информацией выбора, представляет собой информацию, представляющую начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны, обработка переходит на этап S385.

И, наоборот, в случае, когда определяют на этапе S381, что информация, представленная информацией выбора, не является информацией, представляющей начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны, обработка переходит на этап S382.

На этапе S382 модуль 391 вычисления положения определяет, является ли информация, используемая для получения начального положения комбинирования сигнала синусоидальной волны, представленная информацией выбора, информацией разности между начальным положением комбинирования и положением границы шумов. То есть, определяют, включена ли информация разности с положением границы шумов в информацию синусоидальной волны.

Когда информация, представленная информацией выбора, определена, как информация разности с положением границы шумов, обработка переходит на этап S383.

На этапе S383 модуль 391 вычисления положения в модуле 105 декодирования информации синусоидальной волны вычисляет начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны от положения границы шумов, переданного от модуля 104 декодирования информации огибающей шумов, и информацию разности с положением границы шумов, полученную из информации синусоидальной волны. После вычисления начального положения комбинирования, обработка переходит на этап S385.

Кроме того, когда информация, представленная информацией выбора, определяется, как не являющаяся информацией разности с положением границы шумов, на этапе S382, то есть, когда информация, представленная информацией выбора, представляет собой информацию разности между начальным положением комбинирования и положением пика, обработка переходит на этап S384.

На этапе S384 модуль 391 вычисления положения в модуле 105 декодирования информации синусоидальной волны вычисляет начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны из информации огибающей, передаваемой от модуля 103 декодирования информации огибающей, и информации разности с положением пика огибающей высокочастотного сигнала, полученной из информации синусоидальной волны.

То есть, модуль 391 вычисления положения обнаруживает положение, где усиление



на огибающей высокочастотного сигнала, представленной информацией огибающей, является максимальным, как положение пика огибающей высокочастотного сигнала. Затем модуль 391 вычисления положения вычитает разницу во времени между начальным положением комбинирования и положением пика из времени от положения начала фрейма, предназначенного для обработки, до положения пика, получает время от положения начала фрейма до начального положения комбинирования сигнала синусоидальной волны, и идентифицирует момент времени (выборку) начального положения комбинирования. После вычисления начального положения комбинирования обработка переходит на этап S385.

После того, как информация, представленная информацией выбора, будет определена, как информация, представляющая начальное положение комбинирования, на этапе S381, или начальное положение комбинирования будет вычислено на этапе S383, или начальное положение комбинирования будет вычислено на этапе S384, обработка переходит на этап S385. Затем выполняется обработка на этапе S382 - этапе S389, и обработка генерирования сигнала синусоидальной волны заканчивается, и поскольку эта обработка является такой же, как и обработка на этапе S81 - этапе S85 на фиг.7, ее описание исключено. После окончания обработки генерирования сигнала синусоидальной волны, таким образом, обработка переходит на этап S359, на фиг.23.

Таким образом, модуль 105 декодирования информации синусоидальной волны идентифицирует информацию, включенную в информацию синусоидальной волны, из информации выбора, и произвольно вычисляет более точное начальное положение комбинирования сигнала синусоидальной волны, в соответствии с результатом этой детализации. В результате, комбинация сигнала синусоидальной волны начинается в более точном положении в одном фрейме, и таким образом, может быть получен звук с более высоким качеством.

Последовательность обработки, описанная выше, может выполняться с помощью аппаратных средств или может выполняться с использованием программных средств. Когда последовательность обработки выполняется с использованием программных средств, программа, составляющая такие программные средства, может быть установлена в компьютер, встроенный в специализированные аппаратные средства, или путем установки различных программ с носителя записи программы в персональный компьютер общего назначения, который может, например, выполнять различные функции.

На фиг.25 показана блок-схема, иллюстрирующая пример конфигурации компьютерных аппаратных средств для выполнения ранее описанной последовательности обработки, как программы.

CPU 501, ROM (постоянное запоминающее устройство) 502 и RAM (оперативное запоминающее устройство) 503 соединены вместе в компьютере через шину 504.

Кроме того, интерфейс 505 ввода-вывода соединен с шиной 504. Устройства, соединенные с интерфейсом 505 ввода-вывода, включают в себя модуль 506 ввода, составленный из клавиатуры, "мыши", микрофона и т.д., модуль 507 вывода, составленный из устройства отображения, громкоговорителя, и т.д., модуль 508 записи, составленный из жесткого диска, энергонезависимого запоминающего устройства и т.д., модуль 509 связи, составленный из сетевого интерфейса и т.д., и привод 510 для привода магнитного диска, оптического диска, магнитооптического диска или съемного носителя 511 записи, такого, как полупроводниковое запоминающее устройство.

В соответствии с компьютером, выполненным таким образом, CPU 501 загружает и выполняет программу, установленную с модуля 508 записи, в RAM 503, через

интерфейс 505 ввода-вывода и шину 504, например, для выполнения ранее описанной последовательности обработки.

Программа, выполняемая компьютером (CPU 501), может быть записана на съемный носитель 511 записи, который выполнен в форме пакетного носителя, составленного, например, из магнитного диска (включающего в себя гибкий диск), оптический диск (такой как CD-ROM (постоянное запоминающее устройство на компакт-диске) или DVD (цифровой универсальный диск)), магнитооптический диск или полупроводниковое запоминающее устройство и т.д., или может поставляться через проводную или беспроводную среду передачи данных, такую как локальная вычислительная сеть, Интернет или цифровая спутниковая широковещательная передача.

Кроме того, программа может быть установлена в модуле 508 записи через интерфейс 505 ввода-вывода, путем установки съемного носителя 511 в привод 510. Кроме того, программа может быть установлена на модуль 508 записи, после ее приема модулем 509 связи через проводную или беспроводную среду передачи. Кроме того, программа может быть заранее установлена в ROM 502 или в модуле 508 записи.

Кроме того, программа, исполняемая компьютером, может выполнять обработку в порядке временной последовательности, как описано в настоящем описании, может выполнять обработку параллельно или в необходимые моменты времени, такие, как, например, когда выполняется вызов.

Кроме того, варианты осуществления настоящей технологии не ограничены описанными выше вариантами осуществления, и различные модификации могут возникать, если только они находятся в пределах объема настоящей технологии.

#### Список номеров ссылочных позиций

25	11	устройство кодирования
	22	модуль низкочастотного кодирования
	24	модуль генерирования информации об огибающей
	25	модуль генерирования информации об огибающей шумов
	26	модуль генерирования информации о синусоидальной волне
	52	модуль вычисления границы
30	61	модуль обнаружения синусоидальной волны
	62	модуль обнаружения положения
	91	устройство декодирования
	102	модуль низкочастотного декодирования
	103	модуль декодирования информации об огибающей
	104	модуль декодирования информации об огибающей шумов
35	105	модуль декодирования информации о синусоидальной волне
	141	модуль генерирования
	181	модуль вычисления разности
	221	модуль вычисления положения
	261	модуль обнаружения пика
	262	модуль вычисления разности
40	311	модуль обнаружения положения
	351	модуль вычисления разности
	352	модуль выбора
	391	модуль вычисления положения

#### Формула изобретения

1. Устройство обработки сигналов, содержащее:  
по меньшей мере одну схему, выполненную с возможностью:  
приема цифровых данных, характеризующих аудиосигнал, при этом цифровые данные содержат:

информацию об огибающей, представляющей низкочастотные компоненты аудиосигнала;

огибающую высокочастотных компонентов аудиосигнала; и

информацию о синусоидальной волне, используемую для идентификации частоты и положения появления компонентов синусоидальной волны, содержащихся в высокочастотных компонентах, при этом положение появления компонентов синусоидальной волны указывает время, в которое начинаются указанные компоненты синусоидальной волны в высокочастотных компонентах указанного аудиосигнала; и

восстановления аудиосигнала для вывода, на основе цифровых данных, при этом восстановление содержит:

генерирование псевдовысокочастотного сигнала, конфигурирующего высокочастотные компоненты, на основе низкочастотного сигнала, в качестве низкочастотных компонентов и информации об огибающей;

генерирование сигнала синусоидальной волны на частоте, представленной информацией о синусоидальной волне, указывающей положение появления, идентифицированное информацией о синусоидальной волне, в качестве положения начала компонентов синусоидальной волны, содержащихся в высокочастотных компонентах; и

комбинирования низкочастотного сигнала, псевдовысокочастотного сигнала и сигнала синусоидальной волны для восстановления аудиосигнала, при этом

информация о синусоидальной волне указывает время, содержащее в качестве информации, используемой для идентификации указанного положения появления в по меньшей мере первом фрейме аудиосигнала, являющегося одним из множества фреймов аудиосигнала, информацию, представляющую время от начала первого фрейма до начала компонентов синусоидальной волны в указанном первом фрейме.

2. Устройство обработки сигналов по п. 1, в котором:

указанные цифровые данные, характеризующие аудиосигнал, дополнительно содержат информацию огибающей шумов указанного аудиосигнала; и

по меньшей мере одна схема выполнена с возможностью восстановления указанного аудиосигнала, для вывода, по меньшей мере частично, посредством генерирования сигнала шумов, конфигурирующего высокочастотные компоненты, посредством регулировки усиления каждой зоны, из одной или более зон, заданного сигнала, при этом одна или более зоны разделены положением границы шумов, представленным информацией об огибающей шумов, на основе информации, представляющей усиление каждой зоны, представленной информацией об огибающей шумов, причем

информация синусоидальной волны указывает время, содержащее в качестве информации, используемой для идентификации положения появления в по меньшей мере втором фрейме, отличающемся от первого фрейма, информацию, представляющую время от положения границы шумов до начала компонент синусоидальной волны в зоне, из одной или более зон, второго фрейма; причем

указанная по меньшей мере одна схема выполнена с возможностью конфигурирования восстановленного аудиосигнала посредством комбинирования низкочастотного сигнала, псевдовысокочастотного сигнала, сигнала синусоидальной волны и сигнала шумов.

3. Устройство обработки сигналов по п. 1, в котором информация синусоидальной волны указывает время, содержащее в качестве информации, используемой для идентификации положения появления в по меньшей мере втором фрейме, отличающемся от первого фрейма, информацию, представляющую время от положения пика огибающей

высокочастотных компонентов, до начала компонентов синусоидальной волны, в указанных высокочастотных компонентах во втором фрейме.

4. Устройство обработки сигналов по п. 1, в котором

цифровые данные, характеризующие аудиосигнал, дополнительно, содержат информацию синусоидальной волны для каждого фрейма указанного аудиосигнала, и указанная по меньшей мере одна схема выполнена с возможностью восстановления указанного аудиосигнала, для вывода, по меньшей мере частично посредством генерирования сигнала синусоидальной волны для указанных высокочастотных компонентов каждого фрейма сигнала, подлежащего восстановлению.

5. Устройство обработки сигналов по п. 1, в котором

цифровые данные, характеризующие аудиосигнал, дополнительно содержат информацию синусоидальной волны для каждой полосы, конфигурирующей высокочастотные компоненты, и

указанная по меньшей мере одна схема выполнена с возможностью восстановления указанного аудиосигнала, для вывода, по меньшей мере частично посредством генерирования сигнала синусоидальной волны для каждой полосы сигнала, подлежащего восстановлению.

6. Способ обработки сигналов для управления устройством обработки сигналов, содержащим по меньшей мере одну схему, причем способ вызывает выполнение

указанной по меньшей мере одной схемой этапов, на которых:

принимают цифровые данные, характеризующие аудиосигнал, при этом цифровые данные содержат: информацию об огибающей, представляющей низкочастотные компоненты аудиосигнала; информацию огибающей высокочастотных компонентов аудиосигнала; и информацию о синусоидальной волне, используемую для идентификации частоты и положения появления компонентов синусоидальной волны, содержащихся в высокочастотных компонентах, при этом положение появления компонентов синусоидальной волны указывает время, в которое начинаются указанные компоненты синусоидальной волны в высокочастотных компонентах указанного аудиосигнала; и

восстанавливают аудиосигнал для вывода, на основе цифровых данных, при этом этап восстановления содержит подэтапы, на которых:

генерируют псевдовысокочастотный сигнал, конфигурирующий высокочастотные компоненты, на основе низкочастотного сигнала, в качестве низкочастотных компонентов и информации об огибающей;

генерируют сигнал синусоидальной волны на частоте, представленной информацией о синусоидальной волне, указывающей положение появления, идентифицированное информацией о синусоидальной волне, в качестве положения начала компонентов синусоидальной волны, содержащихся в высокочастотных компонентах; и

комбинируют низкочастотный сигнал псевдовысокочастотного сигнала и сигнала синусоидальной волны для восстановления аудиосигнала, при этом информация о синусоидальной волне указывает время, содержащее в качестве информации, используемой для идентификации указанного положения появления в по меньшей мере первом фрейме аудиосигнала, являющегося одним из множества фреймов аудиосигнала, информацию, представляющую время от начала первого фрейма до начала компонентов синусоидальной волны в указанном первом фрейме.

7. Носитель записи программы, хранящий программу, вызывающую выполнение компьютером обработки, содержащей этапы, на которых:

принимают цифровые данные, характеризующие аудиосигнал, при этом цифровые данные содержат: информацию об огибающей, представляющей низкочастотные

компоненты аудиосигнала; информацию огибающей высокочастотных компонентов аудиосигнала; и информацию о синусоидальной волне, используемую для идентификации частоты и положения появления компонентов синусоидальной волны, содержащихся в высокочастотных компонентах, при этом положение появления компонентов

синусоидальной волны указывает время, в которое начинаются указанные компоненты синусоидальной волны в высокочастотных компонентах указанного аудиосигнала; и

восстанавливают аудиосигнал для вывода, на основе цифровых данных, при этом этап восстановления содержит подэтапы, на которых:

генерируют псевдовысокочастотный сигнал, конфигурирующий высокочастотные компоненты, на основе низкочастотного сигнала, в качестве низкочастотных компонентов и информации об огибающей;

генерируют сигнал синусоидальной волны на частоте, представленной информацией о синусоидальной волне, указывающей положение появления, идентифицированное информацией о синусоидальной волне, в качестве положения начала компонентов

синусоидальной волны, содержащихся в высокочастотных компонентах; и

комбинируют низкочастотный сигнал псевдовысокочастотного сигнала и сигнала синусоидальной волны для восстановления аудиосигнала, при этом информация о синусоидальной волне указывает время, содержащее в качестве информации используемой для идентификации указанного положения появления в по меньшей мере первом фрейме аудиосигнала, являющегося одним из множества фреймов аудиосигнала, информацию, представляющую время от начала первого фрейма до начала компонентов синусоидальной волны в указанном первом фрейме.

8. Устройство обработки сигналов, содержащее:

по меньшей мере одну схему, выполненную с возможностью:

генерирования цифровых данных, характеризующих аудиосигнал, при этом генерирование содержит:

генерирование информации об огибающей, представляющей огибающую высокочастотного сигнала, являющегося высокочастотным компонентом аудиосигнала; и

обнаружение сигнала синусоидальной волны, содержащегося в высокочастотном сигнале,

генерирование информации о синусоидальной волне, используемой для идентификации частоты и положения появления сигнала синусоидальной волны, при этом положение появления сигнала синусоидальной волны указывает время, в которое

начинается указанный сигнал синусоидальной волны в высокочастотном сигнале указанного аудиосигнала, при этом информация о синусоидальной волне указывает время, содержащее в качестве информации, используемой для идентификации указанного положения появления в по меньшей мере первом фрейме аудиосигнала, являющегося одним из множества фреймов аудиосигнала, информацию, представляющую время от начала первого фрейма до начала компонентов синусоидальной волны в указанном первом фрейме, и

вывода цифровых данных, содержащих низкочастотный сигнал, являющийся низкочастотным компонентом аудиосигнала, информацию об огибающей и указанную информацию о синусоидальной волне.

9. Устройство обработки сигналов по п. 8, в котором:

по меньшей мере одна схема выполнена с возможностью генерирования цифрового сигнала, характеризующего аудиосигнал посредством обнаружения сигнала шумов, содержащегося в высокочастотном сигнале, и генерирования информации об огибающей

шумов, состоящей из информации, представляющей положение границы шумов, разделяющей сигнал шумов на множество зон, и информации, представляющей усиление сигнала шумов в каждой зоне из множества зон; при этом

информация о синусоидальной волне указывает время, содержащее в качестве информации, используемой для идентификации положения появления по меньшей мере во втором фрейме, отличающемся от первого фрейма, информацию, представляющую время от положения границы шумов до начала компонентов синусоидальной волны в одной или более зонах из множества зон второго фрейма; и

по меньшей мере одна схема выполнена с возможностью генерирования и вывода указанных цифровых данных, содержащих указанный низкочастотный сигнал, указанную информацию огибающей и указанную информацию о синусоидальной волне, совместно с указанной информацией об огибающей шумов.

10. Устройство обработки сигналов по п. 8, в котором информация об синусоидальной волне указывает время, содержащее в качестве информации, используемой для идентификации положения появления по меньшей мере во втором фрейме, отличающемся от первого фрейма, информацию, представляющую время от положения пика огибающей высокочастотного сигнала до начала сигнала синусоидальной волны в указанном высокочастотном сигнале во втором фрейме.

11. Устройство обработки сигналов по п. 8, в котором указанная по меньшей мере одна схема выполнена с возможностью генерирования информации о синусоидальной волне для каждого фрейма.

12. Устройство обработки сигналов по п. 8, в котором указанная по меньшей мере одна схема выполнена с возможностью генерирования информации о синусоидальной волне для каждой полосы указанного высокочастотного сигнала.

13. Способ обработки сигналов для управления устройством обработки сигналов, при этом способ содержит этапы, на которых:

генерируют цифровые данные, характеризующие аудиосигнал, причем этап генерирования содержит подэтапы, на которых

генерируют информацию об огибающей, представляющую огибающую высокочастотного сигнала, являющегося высокочастотным компонентом аудиосигнала; и

генерируют информацию о синусоидальной волне, используемую для идентификации частоты и положения появления сигнала синусоидальной волны, содержащегося в высокочастотном сигнале, при этом положение появления указанного сигнала синусоидальной волны указывает время, в которое начинается сигнал синусоидальной волны в высокочастотном сигнале, причем информация о синусоидальной волне указывает время, содержащее, в качестве информации, используемой для идентификации положения появления по меньшей мере в первом фрейме аудиосигнала, являющегося одним из множества фреймов аудиосигнала, информацию представляющую время от начала первого фрейма до начала компонентов синусоидальной волны в указанном первом фрейме; и

выводят цифровые данные содержащие низкочастотный сигнал, являющийся низкочастотным компонентом аудиосигнала, информацию об огибающей и указанную информацию о синусоидальной волне.

14. Носитель записи программы, хранящий программу, вызывающую выполнение компьютером обработки, содержащей этапы, на которых

генерируют цифровые данные характеризующие аудиосигнал, причем этап генерирования содержит подэтапы, на которых

генерируют информацию об огибающей, представляющую огибающую высокочастотного сигнала, являющегося высокочастотным компонентом аудиосигнала, обнаруживают сигнал синусоидальной волны, содержащийся в высокочастотном сигнале; и

- 5       генерируют информацию о синусоидальной волне, используемую для идентификации частоты и положения появления сигнала синусоидальной волны, при этом положение появления указанного сигнала синусоидальной волны указывает время, в которое начинается сигнал синусоидальной волны в высокочастотном сигнале, причем информация о синусоидальной волне указывает время содержащее в качестве
- 10       информации, используемой для идентификации положения появления по меньшей мере в первом фрейме аудиосигнала, являющегося одним из множества фреймов аудиосигнала, информацию, представляющую время от начала первого фрейма до начала компонентов синусоидальной волны в указанном первом фрейме; и выводят цифровые данные, содержащие низкочастотный сигнал, являющийся низкочастотным
- 15       компонентом аудиосигнала, информацию об огибающей и указанную информацию о синусоидальной волне.

20

25

30

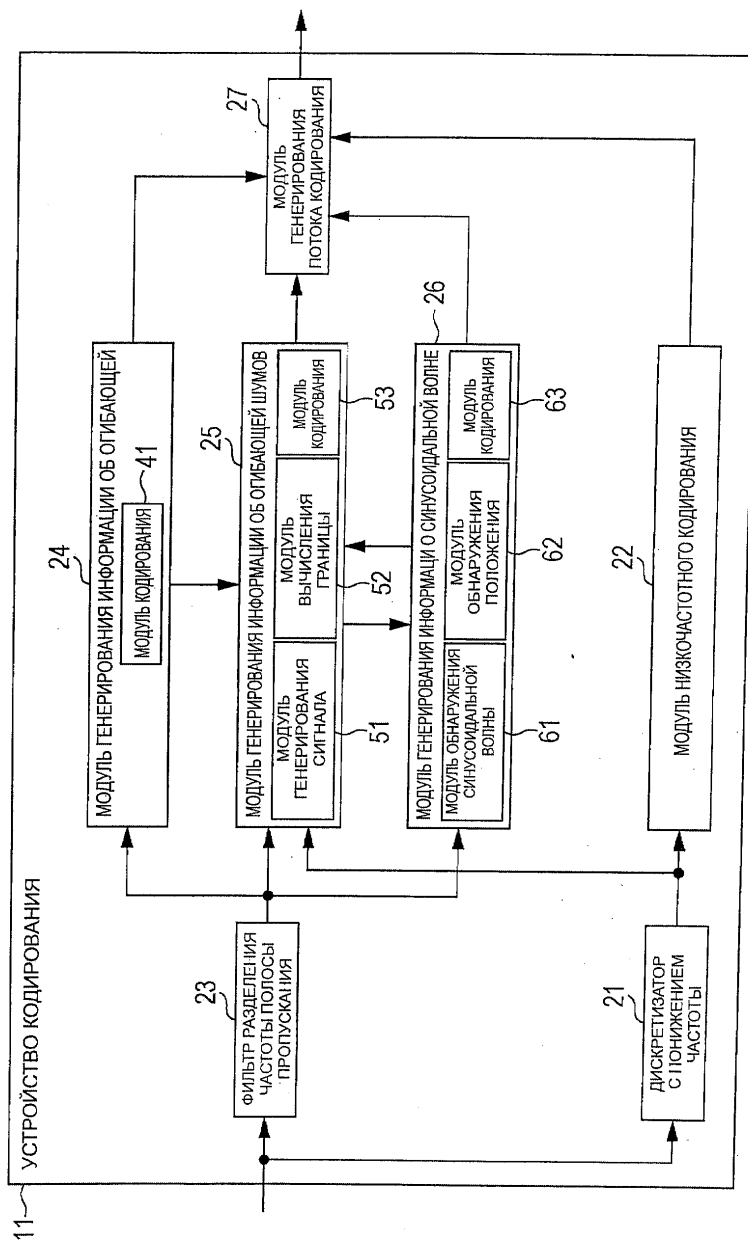
35

40

45

1/24

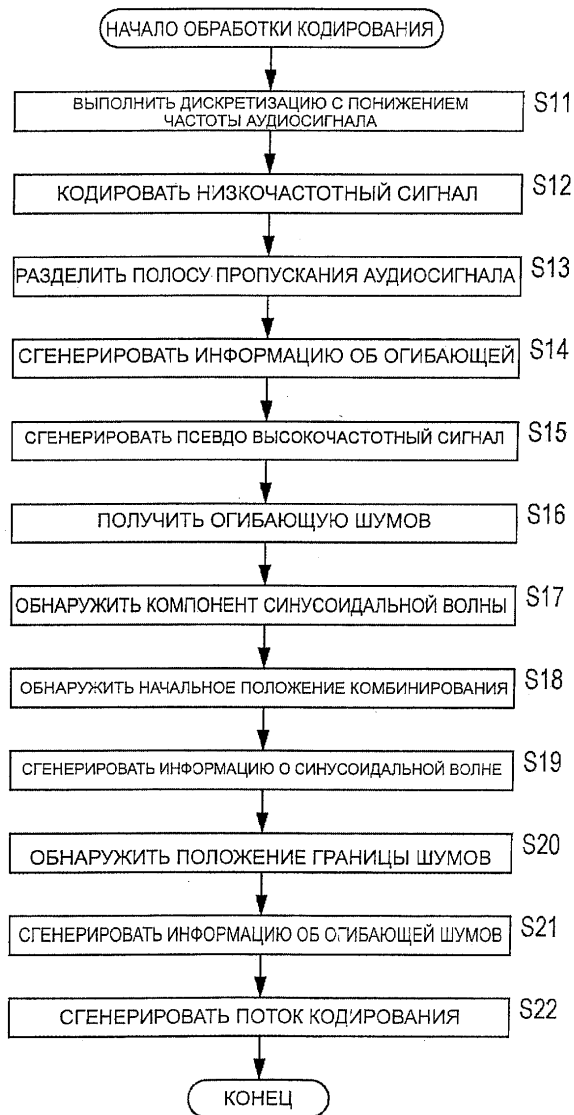
Фиг. 1





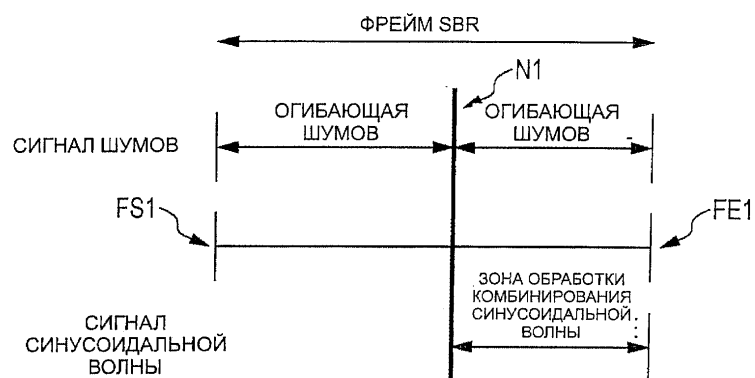
2 / 24

Фиг. 2

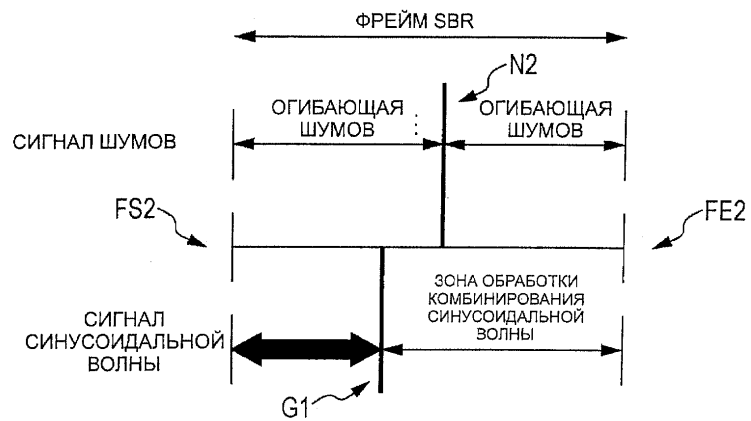


3/24

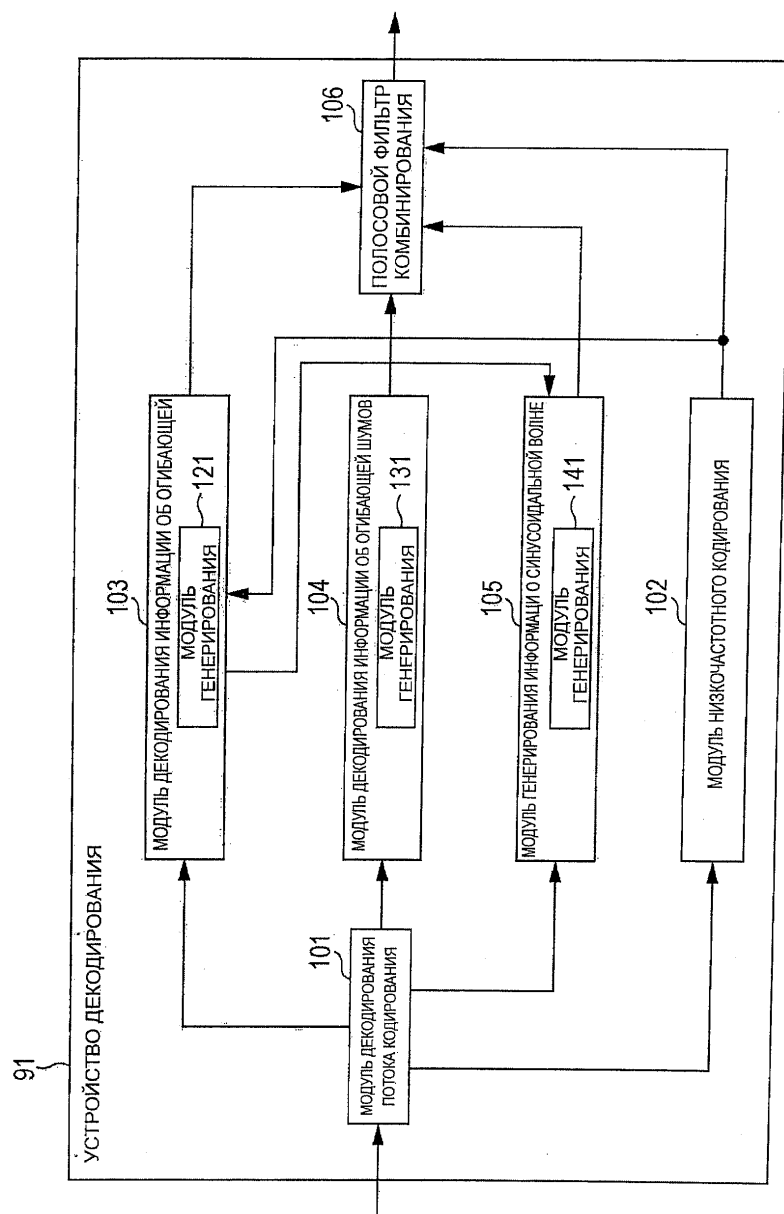
Фиг. 3



Фиг. 4

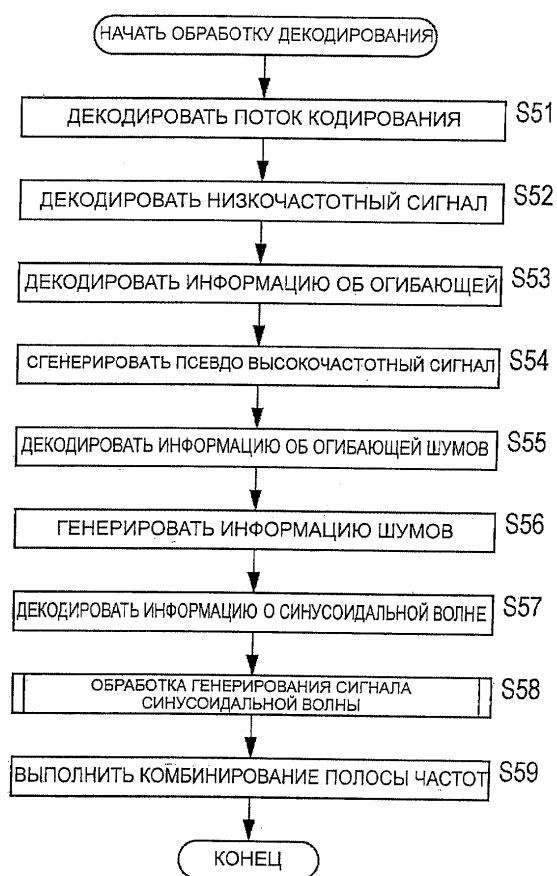


4/24



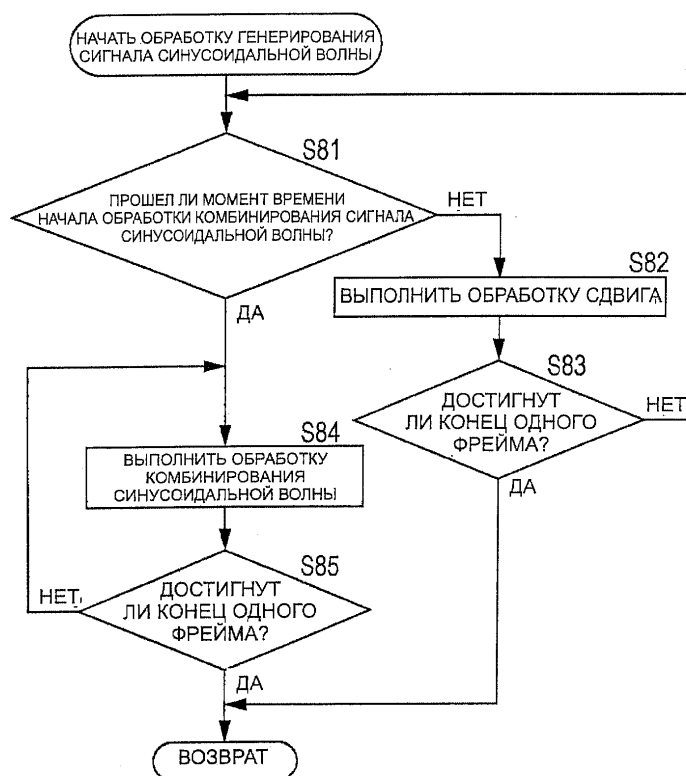
Фиг. 5

5/24



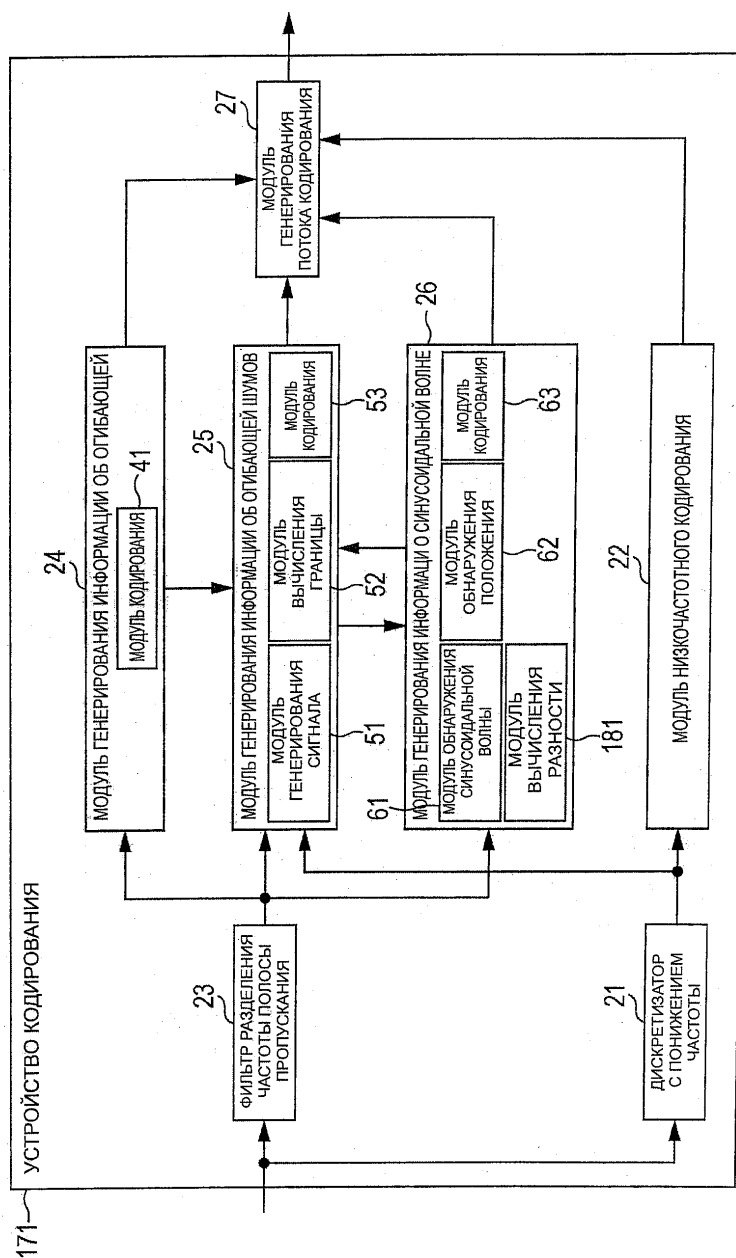
Фиг. 6

6/24



Фиг. 7

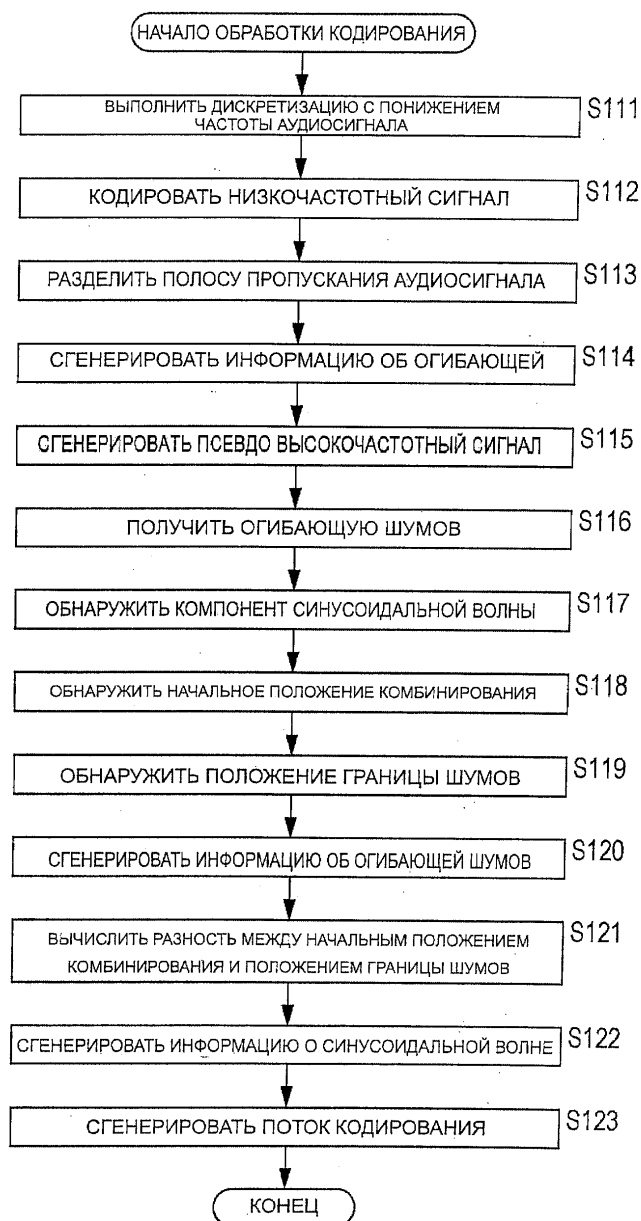
7/24



Фиг. 8

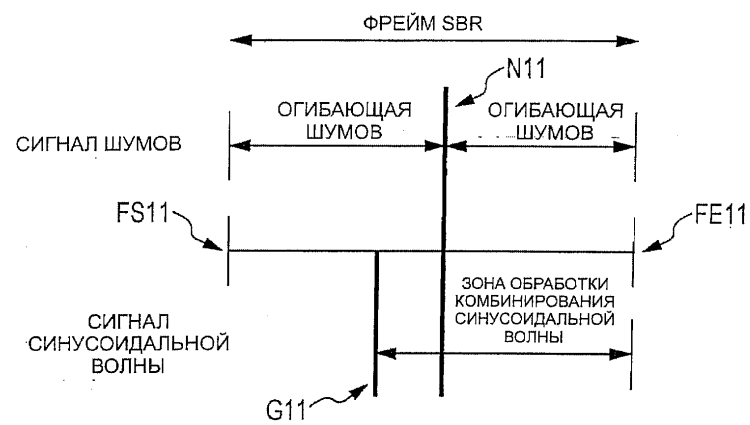
8 / 24

Фиг. 9



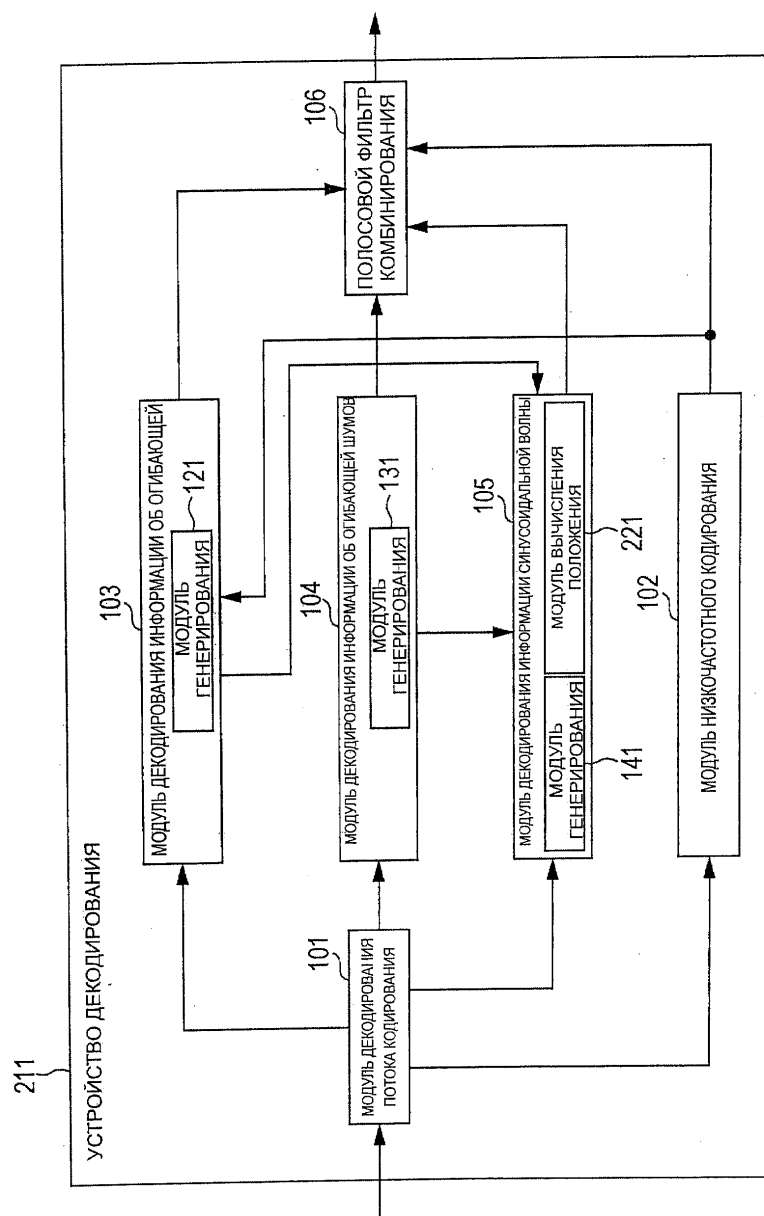
9/24

Фиг. 10





10/24



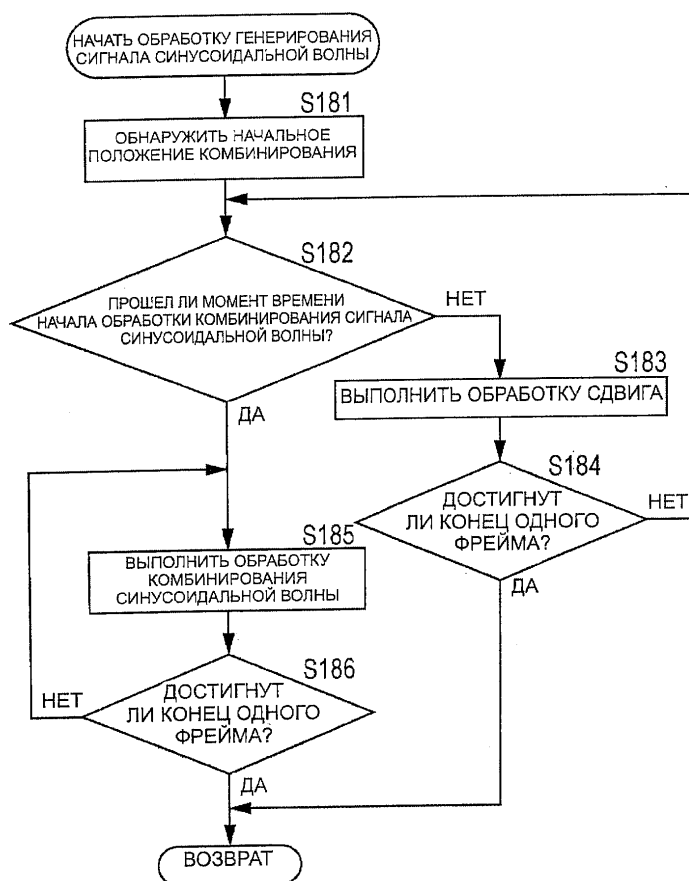
Фиг. 11

11 / 24



Фиг. 12

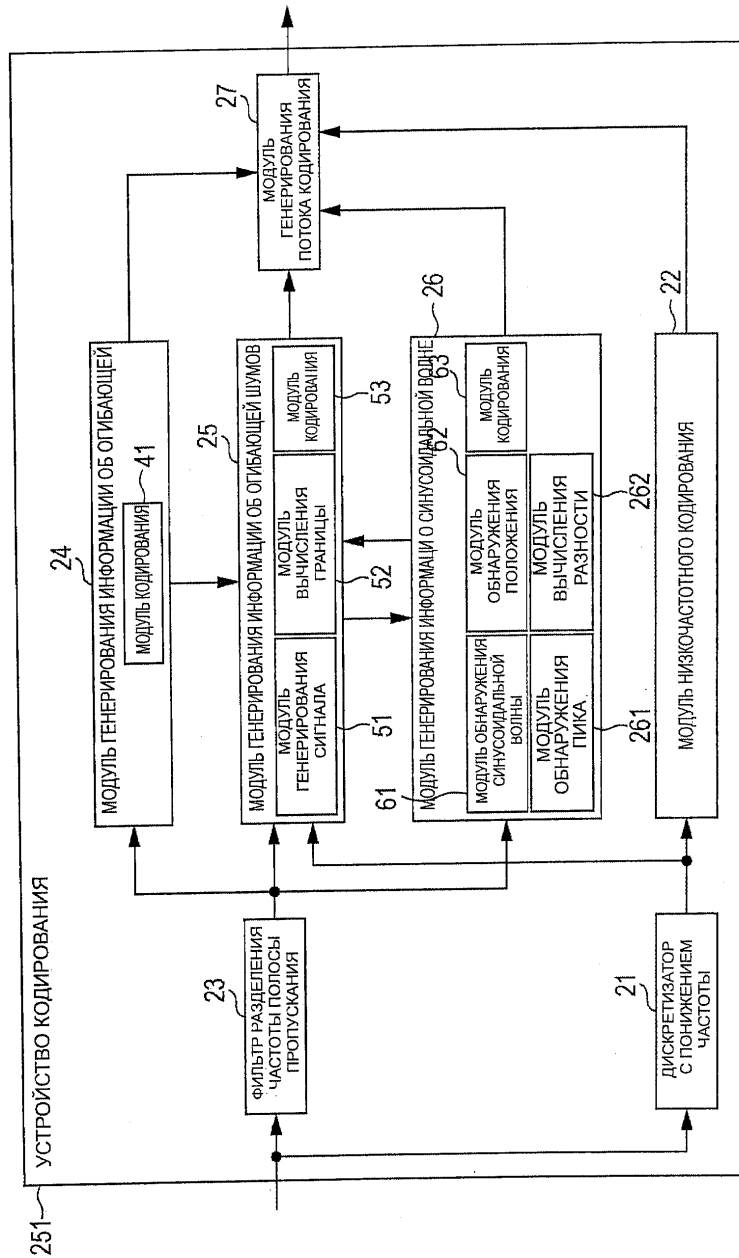
12/24



Фиг. 13

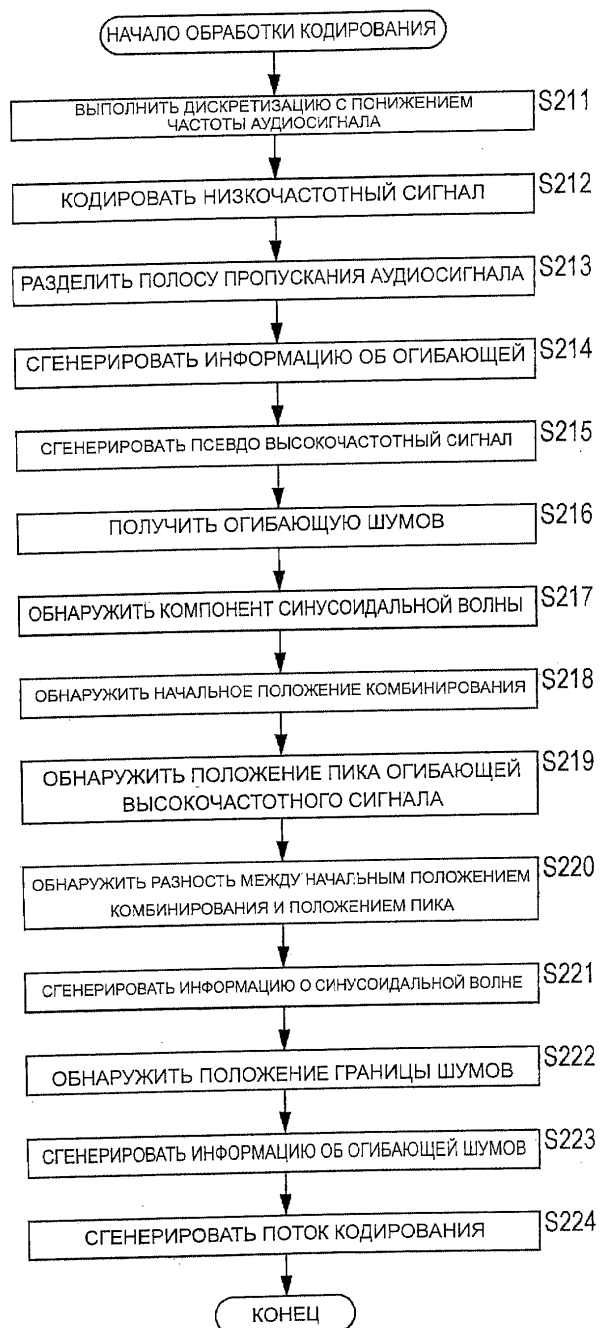
13/24

Фиг. 14



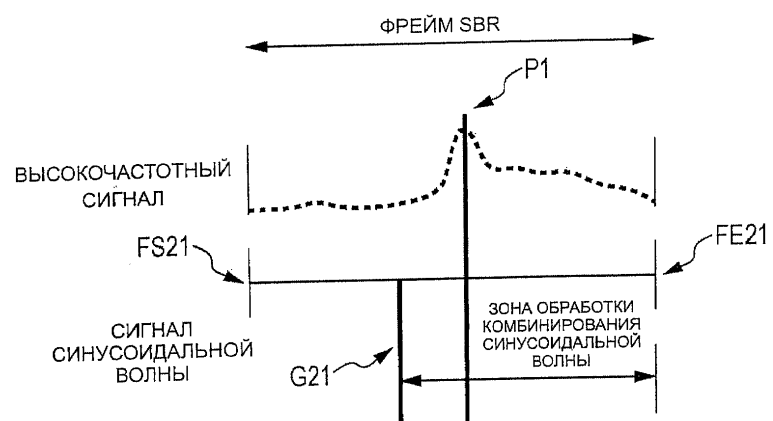
14 / 24

Фиг. 15

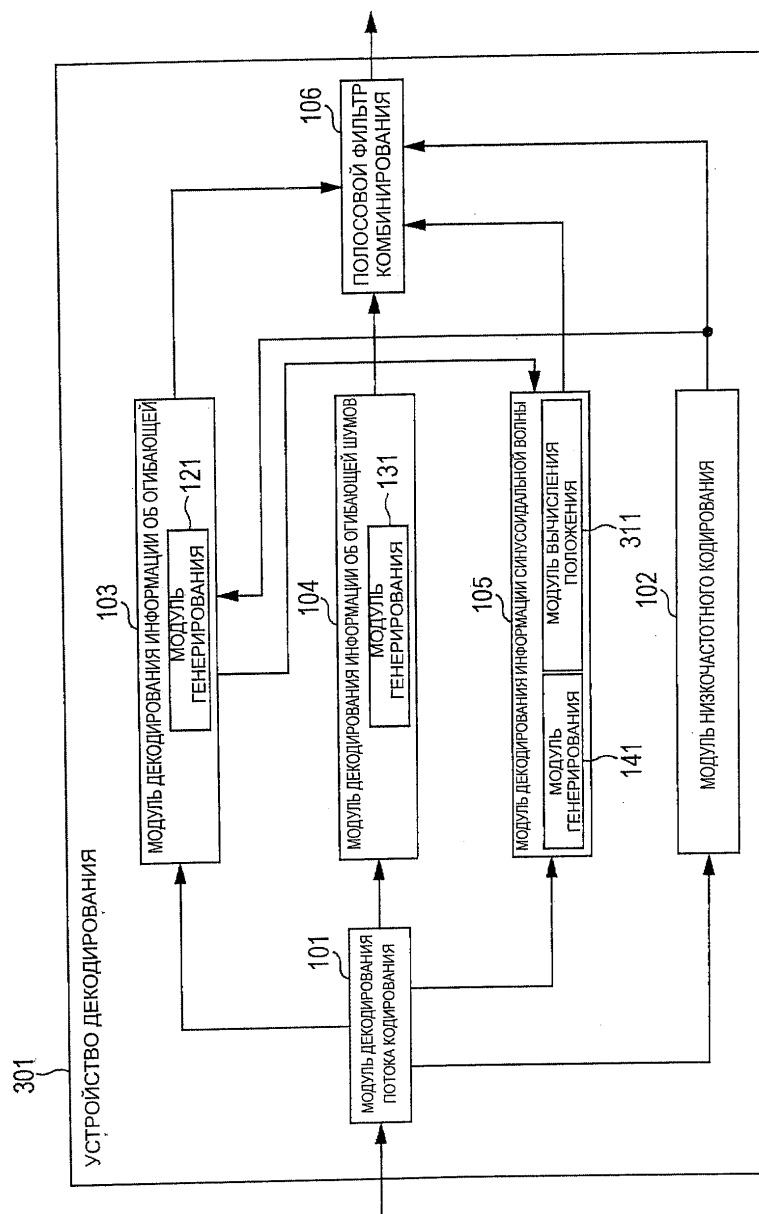


15/24

Фиг. 16

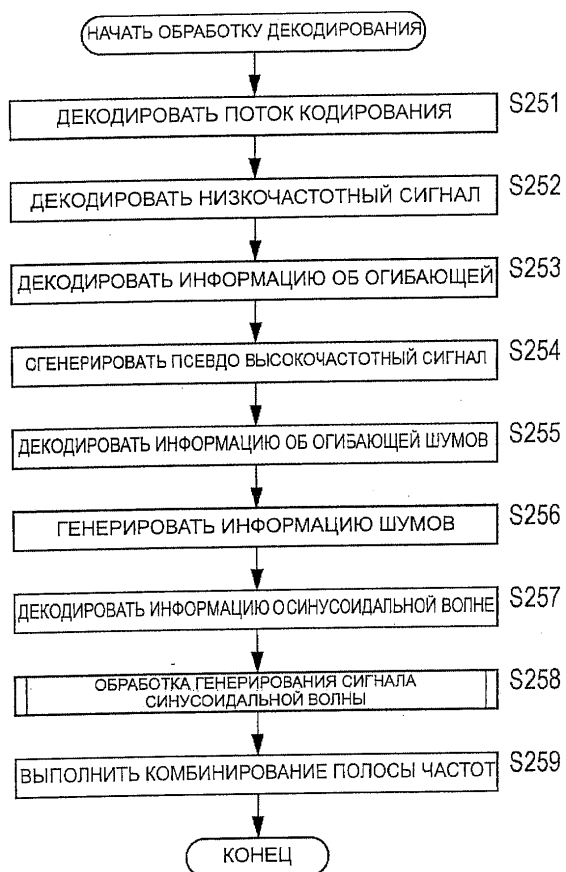


16/24



Фиг. 17

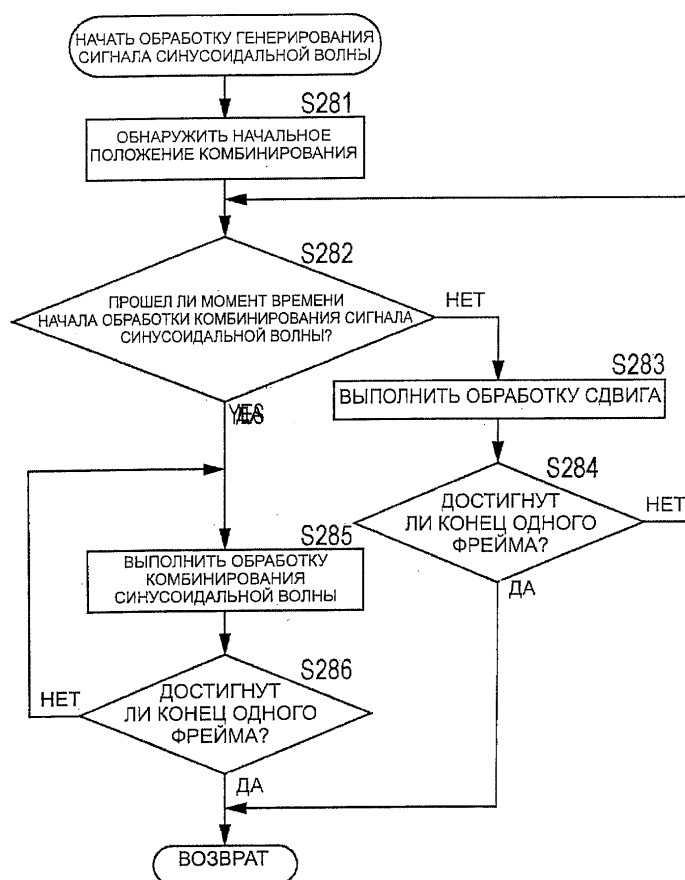
17/24



Фиг. 18



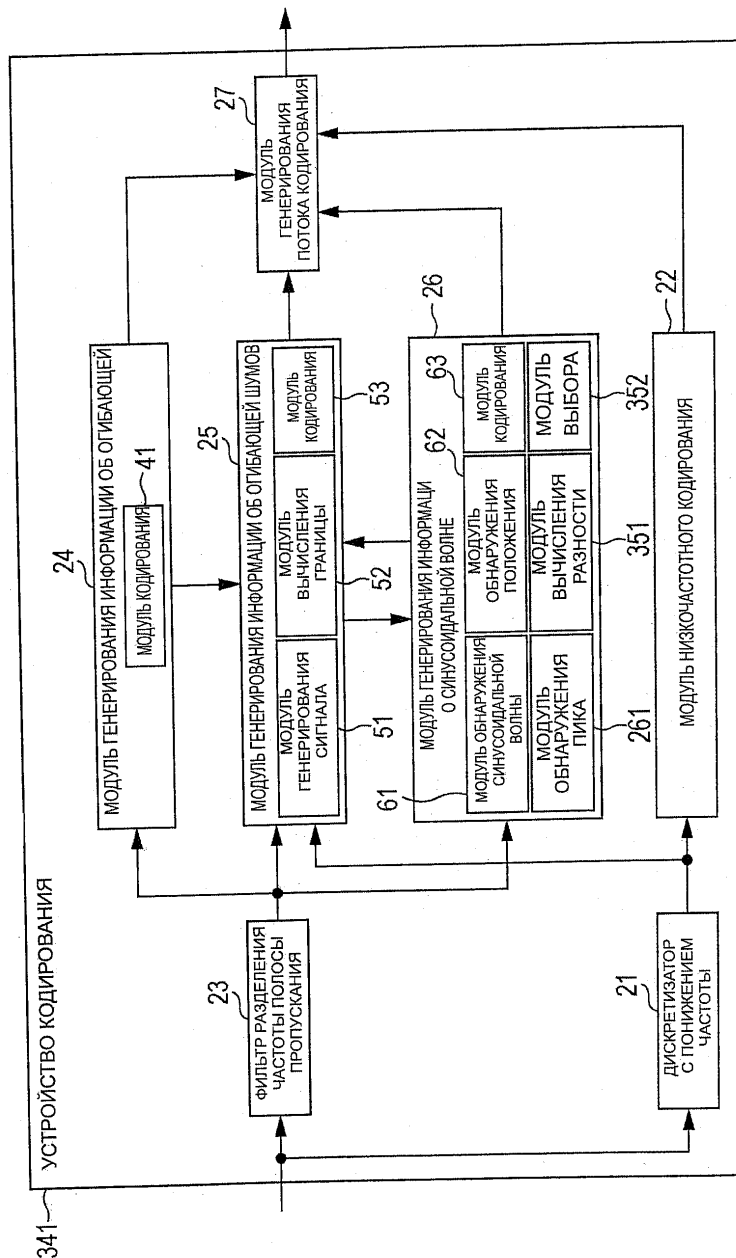
18/24



Фиг. 19

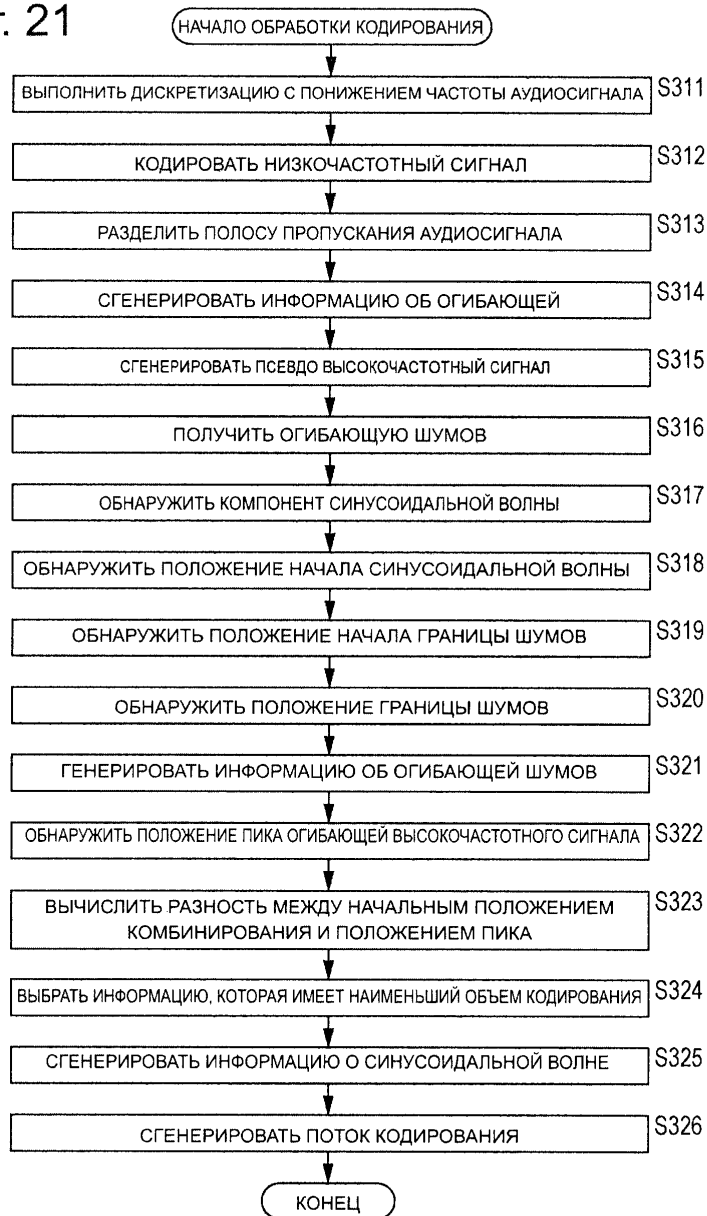
19/24

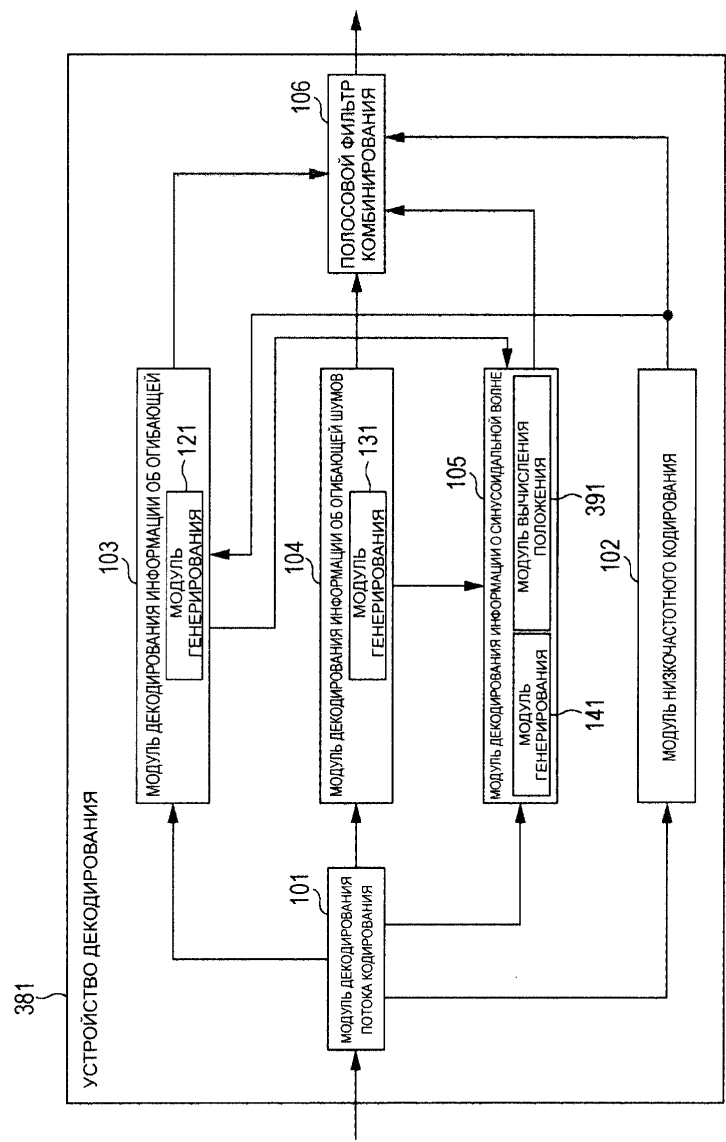
Фиг. 20



20/24

Фиг. 21





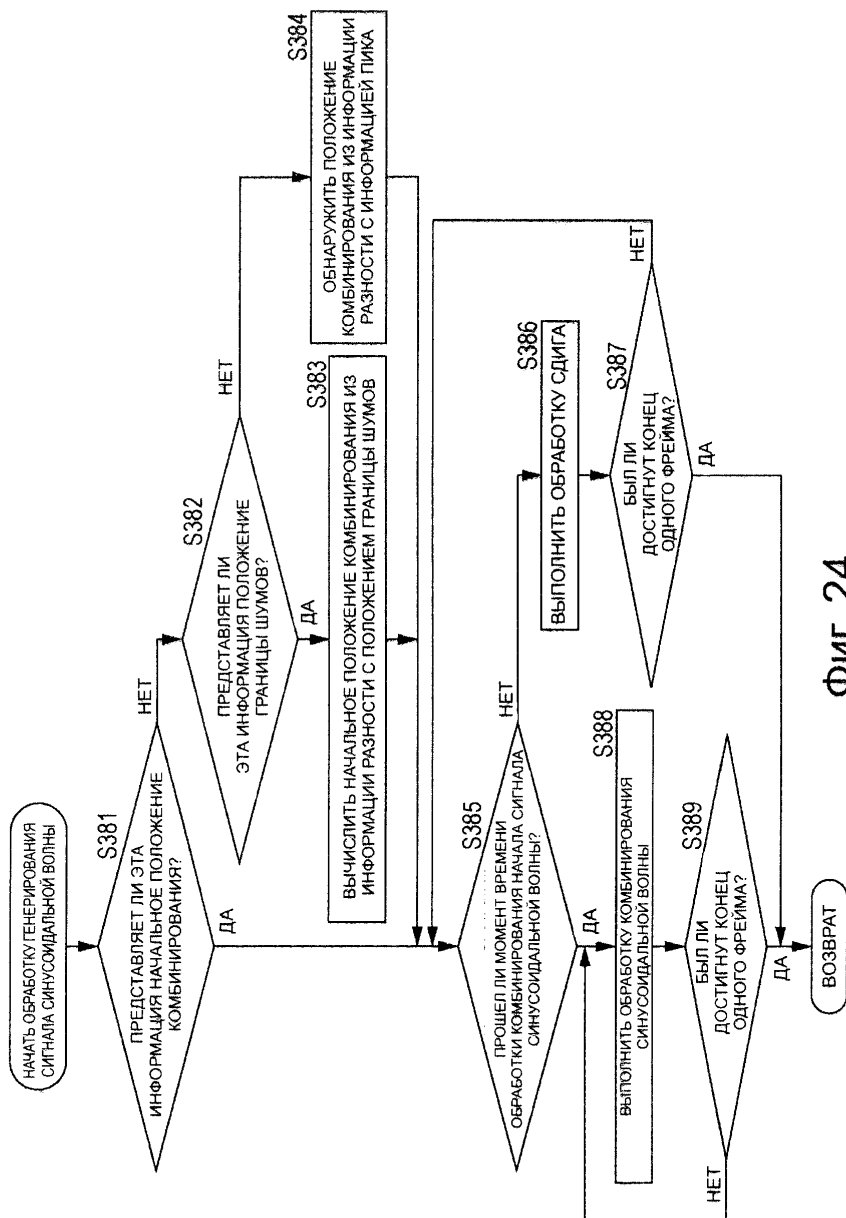
Фиг. 22

22 / 24



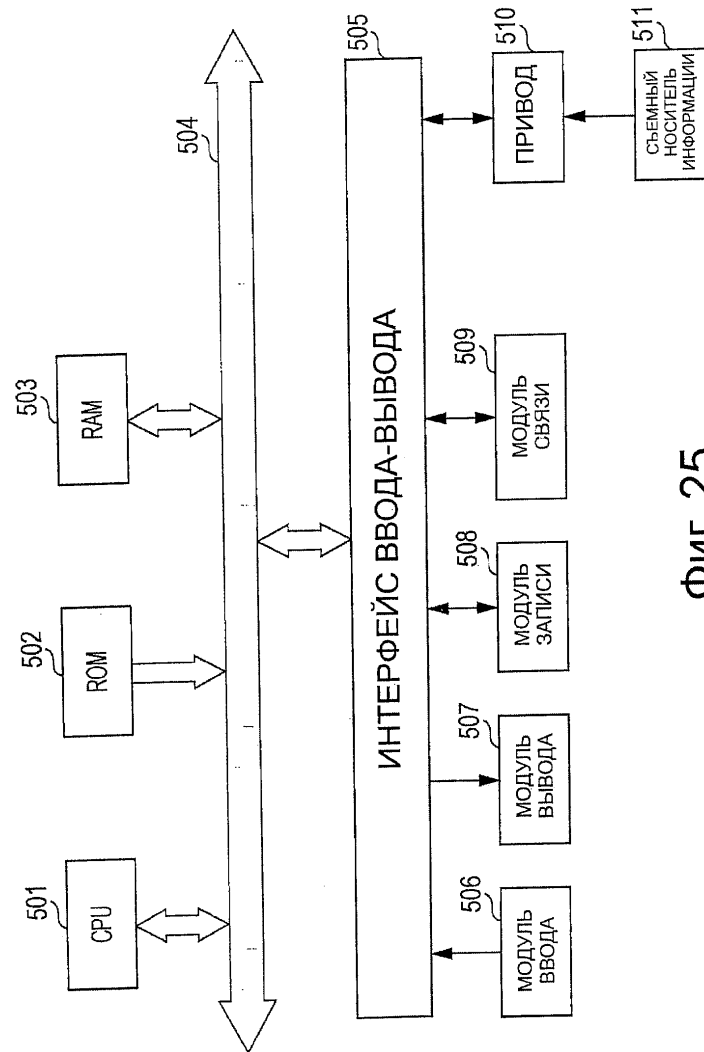
Фиг. 23

23/24



Фиг. 24

24/24



Фиг. 25