

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012116743/08, 28.09.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

29.09.2009 US 61/246,681;

30.07.2010 US 61/369,505;

30.07.2010 EP 10171406.1

(43) Дата публикации заявки: 10.11.2013 Бюл. № 31

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 24.04.2012

(86) Заявка РСТ:

EP 2010/064379 (28.09.2010)

(87) Публикация заявки РСТ:

WO 2011/039195 (07.04.2011)

Адрес для переписки:

410000, г. Саратов, Главпочтамт, а/я 62, ООО

"ПатентВолгаСервис", Н.В. Романовой

(71) Заявитель(и):

Фраунхофер-Гезелльшафт цур Фёрдерунг
дер ангевандтен Форшунг Е.Ф. (DE),
Долби Интернэшионал АБ (NL)

(72) Автор(ы):

ХЕРРЕ Юрген (DE),
ХИЛПЕРТ Йоханес (DE),
ХЁЛЦЕР Андреас (DE),
ЭНДЕРГАРД Йонас (SE),
ПУРНХАГЕН Хеико (SE)

(54) ДЕКОДЕР АУДИОСИГНАЛА, КОДЕР АУДИОСИГНАЛА, СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СИГНАЛА ПОВЫШАЮЩЕГО МИКШИРОВАНИЯ, СПОСОБ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СИГНАЛА ПОНИЖАЮЩЕГО МИКШИРОВАНИЯ, КОМПЬЮТЕРНАЯ ПРОГРАММА И БИСТРИМ, ИСПОЛЬЗУЮЩИЙ ЗНАЧЕНИЕ ОБЩЕГО ПАРАМЕТРА МЕЖОБЪЕКТНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ

(57) Формула изобретения

1 Декодер аудиосигнала (аудиодекодер) (100; 420), предназначенный для генерации представления сигнала повышающего микширования (апмикс-сигнала) (130; 484a - 484M) на основе представления сигнала понижающего микширования (даунмикс-сигнала) (110; 430), объектно-ориентированной параметрической информации (112; 432) и исходя из параметров рендеринга (120; 482), характеризующийся тем, что содержит определитель параметров объектов (140; 464, 468, 474), выполненный с возможностью генерации показателей межобъектной корреляции (142; IOS_{ij}) множества пар аудиообъектов, при этом определитель параметров объектов идентифицирует сигнальный параметр потока двоичных данных (битстрима bsOneIOS), для выбора между необходимостью расчета индивидуальных значений параметров межобъектной корреляции в битстриме с целью выведения показателей межобъектной корреляции для множества пар взаимосвязанных аудиообъектов и необходимостью выведения показателей межобъектной корреляции для множества пар взаимосвязанных аудиообъектов на основе общего для битстрима значения параметра межобъектной

корреляции; и процессор сигналов (150; 480), генерирующий представление апмикс-сигнала на основе представления даунмикс-сигнала с использованием показателей межобъектной корреляции множества пар взаимосвязанных аудиообъектов и информации по аудиорендерингу; при этом в объектно-ориентированную параметрическую информацию (112; 432) включен сигнальный параметр битстрима (bsOneIOC) и индивидуальные значения параметров межобъектной корреляции в битстриме или значение общего для битстрима параметра межобъектной корреляции; определитель параметров объектов (140; 464, 468, 474), кроме того, оценивает информацию о наличии взаимной зависимости объектов (bsRelatedTo); а также избирательно выводит из общего для битстрима показателя межобъектной корреляции значения межобъектной корреляции пар аудиообъектов, для которых информация о взаимозависимости объектов содержит указание на наличие взаимосвязи, и устанавливает предварительно заданное значение для показателей межобъектной корреляции пар аудиообъектов, для которых информация о взаимозависимости объектов содержит указание на отсутствие взаимосвязи.

2. Аудиодекодер по п.1, характеризующийся тем, что определитель параметров объектов (140; 464, 468, 474) оценивает информацию о взаимной зависимости объектов, где каждая комбинация различных аудиообъектов маркирована однобитовым флажком, относящимся к данной комбинации различных аудиообъектов и индицирующим наличие или отсутствие взаимосвязи между аудиообъектами в данной комбинации.

3. Аудиодекодер по п.1, характеризующийся тем, что определитель параметров объектов (140; 464, 468, 474) задает показателю межобъектной корреляции всех пар различных взаимосвязанных аудиообъектов общее значение, выводимое из значения общего для битстрима параметра межобъектной корреляции, или значение, производное от общего значения, выводимого из значения общего для битстрима параметра межобъектной корреляции.

4. Аудиодекодер по п.1, характеризующийся тем, что определитель параметров объектов (140; 464, 468, 474) имеет в своем составе анализатор синтаксиса битстрима, выполняющий синтаксический разбор аудиоконтента, представленного в виде битстрима, для идентификации сигнального параметра битстрима (bsOneIOC) и выведения значений индивидуальных параметров межобъектной корреляции в битстриме или общего для битстрима значения параметра межобъектной корреляции.

5. Аудиодекодер по п.1, характеризующийся тем, что при декодировании аудиосигнала совмещает показатель межобъектной корреляции IOC_{ij} пары взаимосвязанных аудиообъектов с показателем разности уровней объектов, описывающим уровень первого аудиообъекта в паре согласованных аудиообъектов, и с показателем разности уровней объектов OLD_j , описывающим уровень второго аудиообъекта в паре согласованных аудиообъектов, с получением показателя ковариации e_{ij} пары согласованных аудиообъектов; при этом аудиодекодер выводит элемент e_{ij} матрицы ковариации в соответствии с $e_{i,j} = \sqrt{OLD_i OLD_j} IOC_{i,j}$.

6. Аудиодекодер по п.1, характеризующийся тем, что он выполнен с возможностью обработки трех или более аудиообъектов и включающий в свой состав определитель параметров объектов (140; 464, 468, 474), который генерирует значение межобъектной корреляции для каждой пары различных аудиообъектов.

7. Аудиодекодер по п.1, характеризующийся тем, что определитель параметров объектов (140; 464, 468, 474) распознает сигнальный параметр битстрима, включенный в раздел детализации конфигурации битстрима (SAOCSpecificConfig), с целью определения выбора между расчетом значений индивидуальных параметров

межобъектной корреляции в битстриме для вывода значения межобъектной корреляции множества пар взаимосвязанных аудиообъектов и расчетом значения межобъектной корреляции для множества пар взаимосвязанных аудиообъектов с использованием значения общего для битстрима параметра межобъектной корреляции; и в составе которого определитель параметров объектов оценивает информацию о взаимной зависимости объектов ($bsRelatedTo[i][j]$), включенную в раздел конфигурации битстрима, для определения наличия взаимосвязи двух аудиообъектов; и в составе которого определитель параметров объектов рассчитывает значение общего для битстрима параметра межобъектной корреляции, включенное в раздел данных каждого фрейма битстрима (SAOCFrame) аудиоконтента, если выбор сделан в пользу вывода значений межобъектной корреляции для множества пар взаимосвязанных аудиообъектов из общего для битстрима значения параметра межобъектной корреляции.

8. Кодер аудиосигнала (аудиокодер) (200; 410), генерирующий представление потока битов на основе множества сигналов аудиообъектов (210a - 210N, 420a - 420N), характеризующийся тем, что содержит понижающий микшер (230; 440), предназначенный для генерации сигнала понижающего микширования (232; 430) на основе сигналов аудиообъектов и исходя из параметров понижающего микширования (DMG, DCLD), описывающих соотношения составляющих сигналов аудиообъектов в одном или более каналах сигнала понижающего микширования; и драйвер (источник) параметров (240; 444, 450, 460), предоставляющий такие данные, как общее для битстрима значение параметра межобъектной корреляции (242), соотнесенное с множеством пар сигналов взаимосвязанных аудиообъектов, и сигнальный параметр битстрима ($bsOneIOC$; 244; 452), указывающий на введение общего для битстрима значения параметра межобъектной корреляции вместо множества индивидуальных значений параметров межобъектной корреляции в битстриме; при этом драйвер параметров, кроме того, предоставляет информацию о взаимной зависимости объектов ($bsRelatedTo$), указывающую на наличие или на отсутствие взаимосвязи между двумя аудиообъектами; и форматор битстрима (250), предназначенный для формирования битстрима, включающего в себя представление сигнала понижающего микширования, представление общего значения параметра межобъектной корреляции в битстриме и сигнальный параметр битстрима.

9. Аудиокодер по п.8, характеризующийся тем, что драйвер параметров генерирует значение общего для битстрима параметра межобъектной корреляции на основании отношения между суммой показателей совокупности коррелирующих мощностей и суммы показателей средней мощности.

10. Аудиокодер по п.9, характеризующийся тем, что драйвер параметров рассчитывает показатель совокупности коррелирующих мощностей для данной пары аудиообъектов путем нахождения суммы произведений спектральных коэффициентов, относящихся к аудиообъектам этой пары аудиообъектов по совокупности временных дискретов или по совокупности частотных отсчетов; и в составе которого драйвер параметров выполнен с возможностью расчета показателя средней мощности отдельно взятой пары аудиообъектов путем нахождения среднего геометрического мощности, отражающего мощность первого аудиообъекта по совокупности временных или частотных отсчетов, и среднего геометрического мощности, отражающего мощность второго аудиообъекта по совокупности временных или частотных отсчетов.

11. Аудиокодер по п.9, характеризующийся тем, что драйвер параметров генерирует значение общего для битстрима параметра межобъектной корреляции IOC_{single} , следуя выражению

$$IOC \sin gle = Re \left\{ \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=i+1}^N nrg_{ij}}{\sum_{i=1}^N \sum_{j=i+1}^N \sqrt{nrg_{ii} nrg_{jj}}} \right\},$$

$$\text{где } nrg_{ij} = \sum_n \sum_k s_i^{n,k} (s_j^{n,k})^*,$$

где n и k описывают временные и частотные отсчеты, для которых применяется параметр SAOC; и где $s_i^{n,k}$ - спектральная характеристика, связанная с моментом времени n , и частотой k аудиообъекта с индексом i ; где $s_j^{n,k}$ - спектральная характеристика, связанная с моментом времени n , и частотой k аудиообъекта с индексом j ; где N обозначает полное количество аудиообъектов.

12. Аудиокодер по п.8, характеризующийся тем, что драйвер параметров задает константу значения общего параметра межобъектной корреляции в битстриме.

13. Аудиокодер по п.8, характеризующийся тем, что драйвер параметров на основании указания в информации о взаимной зависимости аудиообъектов избирательно оценивает межобъектную корреляцию аудиообъектов для расчета значения общего для битстрима параметра межобъектной корреляции.

14. Способ формирования представления сигнала повышающего микширования на основе представления сигнала понижающего микширования, объектно-ориентированной параметрической информации и с учетом данных аудиорендеринга, характеризующийся тем, что включает вычисление показателей межобъектной корреляции множества пар аудиообъектов, идентификацию сигнального параметра битстрима, согласно которому определяется выбор между вычислением индивидуальных значений параметров межобъектной корреляции в битстриме с целью получения значений межобъектной корреляции для множества пар согласованных аудиообъектов, и расчетом значения межобъектной корреляции для множества пар взаимосвязанных аудиообъектов с использованием общего для битстрима значения параметра межобъектной корреляции; и формирование представления сигнала, микшированного с повышением на основе представления сигнала, микшированного с понижением, с использованием значений межобъектной корреляции множества пар согласованных аудиообъектов и данных аудиорендеринга; при этом выполняются операции считывания маркера (bsRelatedTo) наличия взаимосвязи двух аудиообъектов, селективного выведения из значения общего для битстрима параметра межобъектной корреляции показателя межобъектной корреляции для пар аудиообъектов, взаимосвязь которых определена в информации о взаимной зависимости объектов, и присвоения показателям межобъектной корреляции пар аудиообъектов, для которых в информации о взаимозависимости объектов указано на отсутствие взаимосвязи, предварительно заданного значения; при этом объектно-ориентированная параметрическая информация содержит сигнальный параметр битстрима (bsOneIOC) и индивидуальные значения параметров межобъектной корреляции в битстриме или значение общего для битстрима параметра межобъектной корреляции.

15. Способ формирования представления потока двоичных данных (битстрима) на базе множества сигналов аудиообъектов, характеризующийся тем, что включает формирование сигнала, микшированного с понижением на основе сигналов аудиообъектов и исходя из параметров понижающего микширования, описывающих соотношение составляющих сигналов аудиообъекта в одном или более каналов микшированного с понижением сигнала; и оценивание общего для битстрима значения

параметра межобъектной корреляции, относящегося к множеству пар сигналов согласованных аудиообъектов; и генерирование сигнального параметра битстрима, определяющего выбор общего для битстрима значения параметра межобъектной корреляции вместо множества индивидуальных значений параметров межобъектной корреляции в битстриме; и спецификацию взаимосвязи двух аудиообъектов, формирование двоичного потока данных (битстрима), включающего в себя представление сигнала понижающего микширования, представление общего для битстрима значения параметра межобъектной корреляции и сигнальный параметр битстрима.

16. Компьютерная программа осуществления способа по п.14 или 15 при условии ее выполнения с использованием компьютерной техники.

17. Поток двоичных данных (битстрим) для представления многоканального акустического сигнала, несущий: представление сигнала понижающего микширования аудиосигналов множества аудиообъектов; и объектно-ориентированную служебную параметрическую информацию, описывающую характеристики аудиообъектов, содержащую сигнальный параметр битстрима, индицирующий наличие в битстриме индивидуальных значений параметров межобъектной корреляции или общего для битстрима значения параметра межобъектной корреляции, и информацию о взаимозависимости объектов с описанием взаимосвязи двух аудиообъектов.

18. Декодер аудиосигнала (аудиодекодер) (100; 420), реализованный для генерации представления сигнала повышающего микширования (апмикс-сигнала) (130; 484a - 484M) на основе представления сигнала понижающего микширования (даунмикс-сигнала) (ПО; 430) и объектно-ориентированной параметрической информации (112; 432) с использованием параметров рендеринга (звукопостроения) (120; 482), характеризующийся тем, что включает определитель параметров объектов (140; 464, 468, 474), выполненный с возможностью генерации показателей межобъектной корреляции (142; IOC_{ij}) множества пар аудиообъектов, при этом определитель параметров объектов идентифицирует сигнальный параметр потока двоичных данных (битстрима) (bsOnelOC) для выбора между необходимостью расчета индивидуальных значений параметров межобъектной корреляции в битстриме с целью выведения показателей межобъектной корреляции для множества пар взаимосвязанных аудиообъектов и необходимостью выведения показателей межобъектной корреляции для множества пар взаимосвязанных аудиообъектов на основе общего для битстрима значения параметра межобъектной корреляции; и процессор сигналов (150; 480), генерирующий представление апмикс-сигнала на основе представления даунмикс-сигнала с использованием показателей межобъектной корреляции множества пар взаимосвязанных аудиообъектов и информации по аудиорендерингу; при этом декодер аудиосигнала реализован с возможностью совмещения показателя межобъектной корреляции $IOC_{i,j}$ пары согласованных аудиообъектов с показателем разности уровней объектов OLD_i , описывающим уровень первого аудиообъекта в паре согласованных аудиообъектов, и с показателем разности уровней объектов OLD_j , описывающим уровень второго аудиообъекта в паре согласованных аудиообъектов, с получением показателя ковариации $e_{i,j}$ пары согласованных аудиообъектов; при этом аудиодекодер выводит элемент $e_{i,j}$ матрицы ковариации согласно
$$e_{i,j} = \sqrt{OLD_i OLD_j} IOC_{i,j}.$$

19. Способ формирования представления сигнала повышающего микширования на основе представления сигнала понижающего микширования и объектно-ориентированной параметрической информации с учетом данных аудиорендеринга, характеризующийся тем, что включает вычисление показателей межобъектной

корреляции множества пар аудиообъектов, идентификацию сигнального параметра битстрима, согласно которому определяется выбор между вычислением индивидуальных значений параметров межобъектной корреляции в битстриме с целью получения значений межобъектной корреляции для множества пар согласованных аудиообъектов, и расчетом значения межобъектной корреляции для множества пар взаимосвязанных аудиообъектов с использованием общего для битстрима значения параметра межобъектной корреляции; и формирование представления сигнала, микшированного с повышением на основе представления сигнала, микшированного с понижением, с использованием значений межобъектной корреляции множества пар согласованных аудиообъектов и данных аудиорендеринга; при этом показатель межобъектной корреляции $IOC_{i,j}$ пары взаимосвязанных аудиообъектов совмещают с показателем разности уровней объектов OLD_i , описывающим уровень первого аудиообъекта в паре взаимосвязанных аудиообъектов, и с показателем разности уровней объектов OLD_j , описывающим уровень второго аудиообъекта в паре взаимосвязанных аудиообъектов, с получением показателя ковариации пары взаимосвязанных аудиообъектов; при этом элемент $e_{i,j}$ матрицы ковариации рассчитывают, исходя из $e_{i,j} = \sqrt{OLD_i OLD_j} IOC_{i,j}$.