



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H04N 19/00 (2018.08); H04N 19/40 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018107607, 01.03.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.03.2013

Дата регистрации:
26.12.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
28.03.2012 JP 2012-073574;
28.03.2012 JP 2012-073575

Номер и дата приоритета первоначальной заявки,
из которой данная заявка выделена:
2016151221 28.03.2012

(45) Опубликовано: 26.12.2018 Бюл. № 36

Адрес для переписки:
125167, Москва, ул. Викторенко, 5, стр. 1, Бизнес
Центр Виктори Плаза, патентно-лицензионная
фирма "Транстехнология", Золотых Н.И.

(72) Автор(ы):

**ФУКУСИМА Сигеру (JP),
НАКАМУРА Хироя (JP),
НИСИТАНИ Масаёси (JP),
УЭДА Мотохару (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

ДжейВиСи КЕНВУД Корпорейшн (JP)

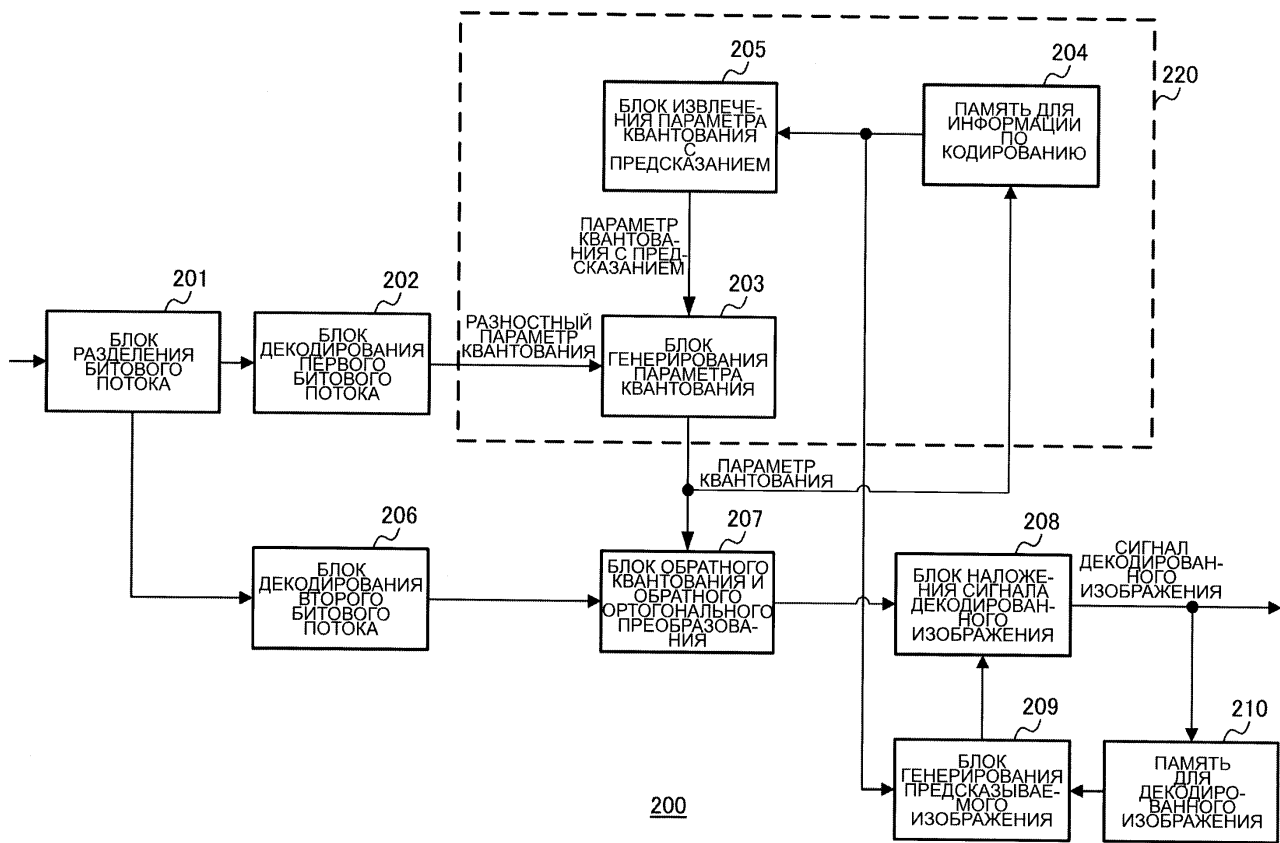
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2009/0003441 A1, 01.01.2009. US
7221483 B2, 22.05.2007. EP 1404133 A1,
31.03.2004. RU 2406258 C2, 10.12.2010. EP
2154900 A1, 17.02.2010.

(54) УСТРОЙСТВО ДЕКОДИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ И СПОСОБ ДЕКОДИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области декодирования изображения. Технический результат заключается в повышении эффективности декодирования изображения за счет параметра квантования. Технический результат достигается за счет декодирования битового потока в единице блока декодирования с квантованием и выделения разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию,

извлечения параметра квантования с предсказанием, суммирования разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, извлечения параметра квантования с предсказанием с использованием параметров квантования двух блоков декодирования с квантованием, единицы блока декодирования с квантованием, которая задается независимо от размера блока декодирования. 2 н.п. ф-лы, 19 ил.



ФИГ.2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H04N 19/44 (2014.01)
H04N 19/89 (2014.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H04N 19/00 (2018.08); H04N 19/40 (2018.08)

(21)(22) Application: **2018107607, 01.03.2018**

(24) Effective date for property rights:
19.03.2013

Registration date:
26.12.2018

Priority:

(30) Convention priority:
28.03.2012 JP 2012-073574;
28.03.2012 JP 2012-073575

Number and date of priority of the initial application,
from which the given application is allocated:
2016151221 28.03.2012

(45) Date of publication: **26.12.2018** Bull. № 36

Mail address:
**125167, Moskva, ul. Viktorenko, 5, str. 1, Biznes
Tsentr Viktori Plaza, patentno-litsenzionnaya
firma "Transtekhnologiya", Zolotykh N.I.**

(72) Inventor(s):

**FUKUSIMA Sigeru (JP),
NAKAMURA Khirojya (JP),
NISITANI Masaesi (JP),
UEDA Motokharu (JP)**

(73) Proprietor(s):

DzhejViSi KENVUD Korporejshn (JP)

(54) **DECODING DEVICE AND THE IMAGE DECODING METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: image processing means.

SUBSTANCE: invention relates to the field of image decoding. Technical result is achieved by the bitstream decoding in the decoding unit with quantization unit and to be decoded decoding unit with quantization difference parameter quantization and extraction, quantization parameter extraction with prediction, summing up the decoding unit with quantization difference quantization parameter,

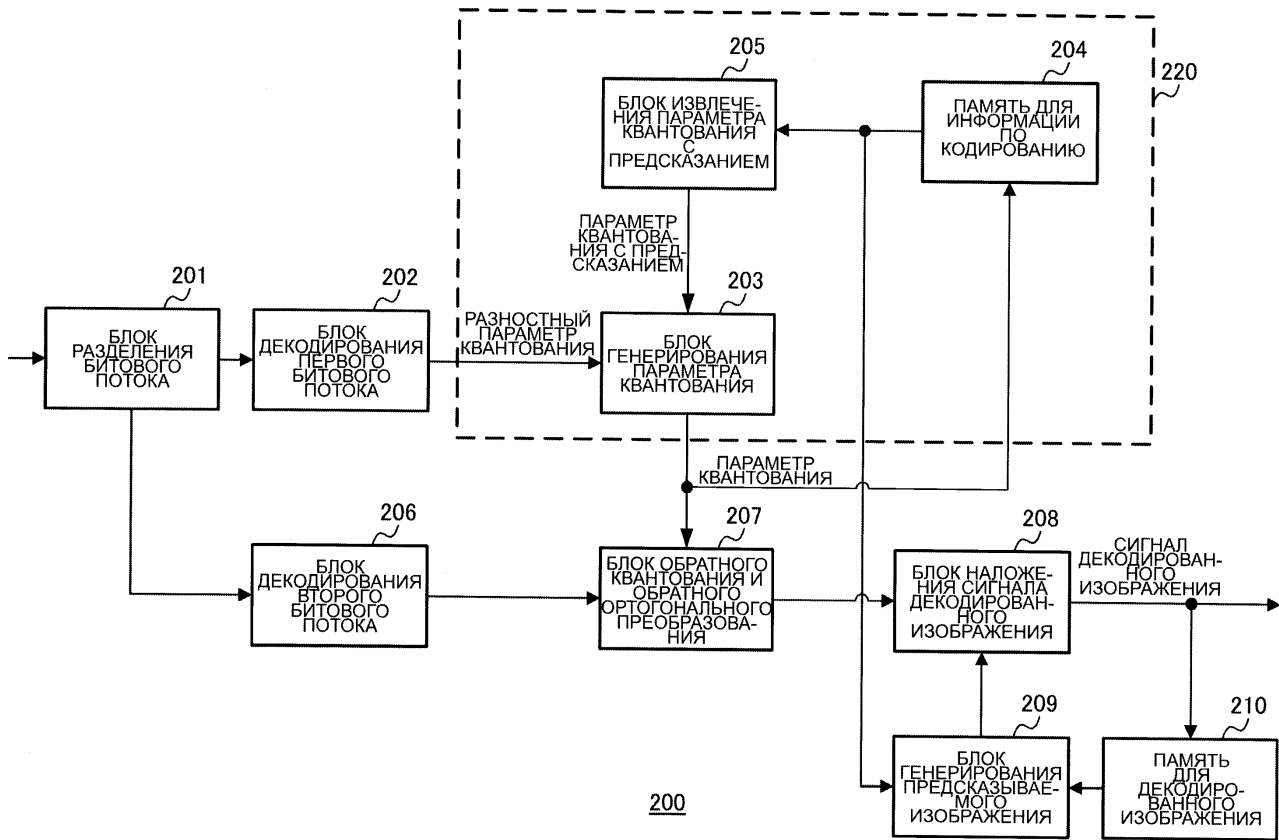
quantization parameter with prediction extraction using the two decoding units with quantization quantization parameters, the decoding unit with quantization unit, which is specified regardless of the decoding unit size.

EFFECT: technical result consists in increase in the image decoding efficiency due to the quantization parameter.

2 cl, 19 dwg

C1
1 4 2 4 1
2 6 7 6 2 4 1
RU

RU
2 6 7 6 2 4 1
C1



ФИГ.2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к технологии кодирования и декодирования изображения и, в частности, к технологии кодирования и декодирования изображения с использованием кодирования параметра квантования с предсказанием.

5 Система цифрового кодирования изображений, такая как MPEG-2 Part2 (ниже именуемая как MPEG-2) или MPEG-4 Part10/H.264 (ниже именуемая как AVC), позволяет осуществлять разделение изображения на блоки заданного размера, кодирование изображения и передачу параметра квантования, указывающего на грубость квантования сигнала ошибки предсказания (или просто сигнала изображения). При
10 этом плавное управление параметрами квантования в заданных единицах блоков обеспечивает возможность контроля количества кода и повышения субъективного качества изображения.

В качестве способа управления параметрами квантования, обеспечивающего повышение субъективного качества изображения, как правило, используется адаптивное
15 квантование. При адаптивном квантовании параметр квантования изменяется в зависимости от активности каждого макроблока и, таким образом, на плоском участке изображения, на котором ухудшение качества предполагается визуально более заметным, выполняется точное квантования, а на сложном участке, на котором ухудшение качества предполагается относительно менее заметным, - грубое квантование.
20 То есть в макроблоке с высокой активностью, в котором число битов, выделяемых при кодировании, предполагается большим, параметр квантования изменяется таким образом, что задается большой масштаб квантования, в результате чего появляется возможность повышения субъективного качества изображения за счет контроля, обеспечивающего минимизацию числа битов в данных кодированного изображения.

В MPEG-2 определяется идентичность или неидентичность параметра квантования предшествующего блока в порядке кодирования и декодирования параметру квантования блока, подвергаемого кодированию, и в случае неидентичности параметров квантования одного другому осуществляется передача параметра квантования. В AVC выполняется разностное кодирование параметра квантования блока, подвергаемого
30 кодированию, с использованием параметра квантования одного предшествующего блока в порядке кодирования и декодирования в качестве предсказываемого значения. Это основано на том, что, так как контроль количества кода, как правило, выполняется в порядке кодирования, то параметр квантования одного предшествующего блока в порядке кодирования является наиболее близким параметру квантования блока
35 кодирования, и предполагает ограничение количества информации в передаваемом параметре квантования.

СПИСОК МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ПРИ ЭКСПЕРТИЗЕ ЗАЯВКИ

Патентный документ

Патентный документ 1: JP 2011-91772 A

РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В способе управления параметрами квантования согласно материалам, использованным при экспертизе заявки, уменьшение количества кода параметра квантования обеспечивается за счет использования параметра квантования предшествующего кодированного блока в качестве параметра квантования с
45 предсказанием, вычисления разности между параметром квантования с предсказанием и параметром квантования блока, подвергаемого кодированию, и кодирования полученного в результате вычисления разностного параметра квантования. Однако использование параметра квантования предшествующего блока в качестве параметра

квантования с предсказанием в случае выполнения управления параметрами квантования по методу адаптивного квантования приводит к увеличению значения разностного параметра квантования и к возникновению проблемы увеличения количества кода.

5 Настоящее изобретение было сделано с учетом этих обстоятельств, и целью данного изобретения является создание технологии, обеспечивающей возможность повышения эффективности кодирования за счет уменьшения количества кода параметра квантования.

10 Для решения указанной выше проблемы устройство кодирования изображения согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения, осуществляющее кодирование изображения и кодирование разностного параметра квантования в единице блока кодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, включает в себя: блок (110) извлечения параметра квантования, который извлекает параметр квантования
15 блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию в порядке кодирования; блок (114) извлечения параметра квантования с предсказанием, который извлекает параметр квантования с предсказанием с использованием параметров квантования множества блоков кодирования с квантованием, которые предшествуют блоку кодирования с квантованием, подвергаемому кодированию в порядке
20 кодирования; блок (111) извлечения разностного параметра квантования, который извлекает разностный параметр квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, с использованием разности между параметром квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, и параметром квантования с предсказанием; и блок (112) кодирования, который кодирует
25 разностный параметр квантования.

Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения предлагается способ кодирования изображения. Способ кодирования изображения, обеспечивающий кодирование изображения и кодирование разностного параметра квантования в единице
30 блока кодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, включает в себя: этап извлечения параметра квантования, заключающийся в извлечении параметра квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию; этап извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования множества блоков
35 кодирования с квантованием, которые предшествуют блоку кодирования с квантованием, подвергаемому кодированию в порядке кодирования; этап извлечения разностного параметра квантования, заключающийся в извлечении разностного параметра квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, с использованием разности между параметром квантования блока
40 кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, и параметром квантования с предсказанием; и этап кодирования, заключающийся в кодировании разностного параметра квантования.

Согласно еще одному другому варианту осуществления настоящего изобретения предлагается устройство передачи. Устройство передачи включает в себя: блок пакетной
45 обработки, который пакетирует битовый поток, кодированный способом кодирования изображения, обеспечивающим кодирование разностного параметра квантования в единице блока кодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, вместе с

изображением и получение битового потока; и блок передачи, который передает пакетированный битовый поток. Способ кодирования изображения включает в себя: этап извлечения параметра квантования, заключающийся в извлечении параметра квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию; этап
5 извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования множества блоков кодирования с квантованием, которые предшествуют блоку кодирования с квантованием, подвергаемому кодированию в порядке кодирования; этап извлечения разностного параметра квантования, заключающийся в извлечении разностного
10 параметра квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, с использованием разности между параметром квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, и параметром квантования с предсказанием; и этап кодирования, заключающийся в кодировании разностного параметра квантования.

Согласно еще одному другому варианту осуществления настоящего изобретения предлагается способ передачи. Способ передачи включает в себя: этап пакетной обработки, заключающийся в пакетировании битового потока, кодированного способом кодирования изображения, обеспечивающим кодирование разностного параметра квантования в единице блока кодирования с квантованием, полученной в результате
20 разделения изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, вместе с изображением и получение битового потока; и этап передачи, заключающийся в передаче пакетированного битового потока. Способ кодирования изображения включает в себя: этап извлечения параметра квантования, заключающийся в извлечении параметра квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого
25 кодированию, этап извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования множества блоков кодирования с квантованием, которые предшествуют блоку кодирования с квантованием, подвергаемому кодированию в порядке кодирования, этап извлечения разностного параметра квантования, заключающийся в извлечении
30 разностного параметра квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, с использованием разности между параметром квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, и параметром квантования с предсказанием; и этап кодирования, заключающийся в кодировании разностного параметра квантования.

Устройство декодирования изображения согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения, осуществляющее декодирование изображения и декодирование битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате разделения изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, включает в себя: блок
40 (202) декодирования, который декодирует битовый поток в единице блока декодирования с квантованием и выделяет разностный параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию; блок (205) извлечения параметра квантования с предсказанием, который извлекает параметр квантования с предсказанием с использованием параметров квантования множества блоков декодирования с
45 квантованием, которые предшествуют блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию в порядке декодирования; и блок (203) извлечения параметра квантования, который суммирует разностный параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, и параметр квантования

с предсказанием и извлекает параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию.

Согласно другому варианту осуществления настоящего изобретения предлагается способ декодирования изображения. Способ декодирования изображения, обеспечивающий декодирование изображения и декодирование битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, включает в себя: этап декодирования, заключающийся в декодировании битового потока в единице блока декодирования с квантованием и выделении разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию; этап извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования множества блоков декодирования с квантованием, которые предшествуют блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию в порядке декодирования; и этап извлечения параметра квантования, заключающийся в суммировании разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, и параметра квантования с предсказанием и извлечении параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию.

Согласно еще одному другому варианту осуществления настоящего изобретения, предлагается устройство приема. Устройство приема, осуществляющее прием битового потока и декодирование битового потока, включает в себя: блок приема, который принимает битовый поток, полученный в результате пакетирования битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, вместе с изображением; блок восстановления, который выполняет пакетную обработку принятого пакетированного битового потока и восстанавливает пакетированный битовый поток до исходного битового потока; блок декодирования, который декодирует восстановленный битовый поток в единице блока декодирования с квантованием и выделяет разностный параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию; блок извлечения параметра квантования с предсказанием, который извлекает параметр квантования с предсказанием с использованием параметров квантования множества блоков декодирования с квантованием, которые предшествуют блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию в порядке декодирования; и блок извлечения параметра квантования, который суммирует разностный параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, и параметр квантования с предсказанием и извлекает параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию.

Согласно еще одному другому варианту осуществления настоящего изобретения, предлагается способ приема. Способ приема, обеспечивающий прием битового потока и декодирование битового потока, включает в себя: этап приема, заключающийся в приеме битового потока, полученного в результате пакетирования битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, вместе с изображением; этап восстановления, заключающийся в выполнении пакетной обработки принятого пакетированного битового потока и восстановлении пакетированного битового потока

до исходного битового потока; этап декодирования, заключающийся в декодировании
восстановленного битового потока в единице блока декодирования с квантованием и
выделении разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием,
подвергаемого декодированию; этап извлечения параметра квантования с
5 предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с использованием
параметров квантования множества блоков декодирования с квантованием, которые
предшествуют блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию
в порядке декодирования; и этап извлечения параметра квантования, заключающийся
в суммировании разностного параметра квантования блока декодирования с
10 квантованием, подвергаемого декодированию, и параметра квантования с
предсказанием и извлечении параметра квантования блока декодирования с
квантованием, подвергаемого декодированию.

В качестве дополнительных вариантов осуществления настоящего изобретения
действительны также произвольные комбинации составляющих элементов, описанных
15 выше, и модификации настоящего изобретения, связанные со способом, устройством,
системой, носителем записи, компьютерной программой и т.п.

Настоящее изобретение обеспечивает возможность уменьшения количества кода
параметра квантования и повышения эффективности кодирования.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

20 Фиг. 1 - блок-схема, иллюстрирующая конфигурацию устройства кодирования
движущегося изображения, использующего способ извлечения параметра квантования
с предсказанием, согласно варианту осуществления;

Фиг. 2 - блок-схема, иллюстрирующая конфигурацию устройства декодирования
движущегося изображения, использующего способ извлечения параметра квантования
25 с предсказанием, согласно варианту осуществления;

Фиг. 3 - схематическая иллюстрация процесса контроля количества кода на экране
MPEG-2 TM5;

Фиг. 4 - схематическая иллюстрация способа предсказания параметра квантования
в AVC;

30 Фиг. 5 - схематическая иллюстрация примера порядка процесса кодирования в случае
использования кодирования иерархического дерева;

Фиг. 6 - схематическая иллюстрация примера предсказания параметра квантования
верхнего левого блока кодирования с квантованием в блоке дерева, полученном при
разделении в результате кодирования иерархического дерева;

35 Фиг. 7 - схематическая иллюстрация примера предсказания параметра квантования
нижнего левого блока кодирования с квантованием в блоке дерева, полученном при
разделении в результате кодирования иерархического дерева;

Фиг. 8 - схематическая иллюстрация примера предсказания параметра квантования
верхнего левого блока кодирования с квантованием в блоке дерева, полученном при
40 разделении в результате кодирования иерархического дерева;

Фиг. 9 - схематическая иллюстрация положения блоков кодирования, являющихся
смежными в вертикальном направлении, в процессе контроля количества кода на экране
MPEG-2 TM5;

Фиг. 10 - иллюстрация примера таблицы кодирования разностного параметра
45 квантования;

Фиг. 11 - схематическая иллюстрация связи между блоком дерева, подвергаемым
кодированию, и кодированным блоком дерева;

Фиг. 12 - схематическая иллюстрация источника предсказания верхнего левого блока

кодирования с квантованием в блоке дерева, полученном при разделении в результате кодирования иерархического дерева;

Фиг. 13 - схематическая иллюстрация источника предсказания верхнего правого блока кодирования с квантованием в блоке дерева, полученном при разделении в результате кодирования иерархического дерева;

Фиг. 14 - схематическая иллюстрация источника предсказания нижнего левого блока кодирования с квантованием в блоке дерева, полученном при разделении в результате кодирования иерархического дерева;

Фиг. 15 - схематическая иллюстрация источника предсказания нижнего правого блока кодирования с квантованием в блоке дерева, полученном при разделении в результате кодирования иерархического дерева;

Фиг. 16 - блок-схема, иллюстрирующая последовательность операций в процессе извлечения параметра квантования с предсказанием;

Фиг. 17 - схематическая иллюстрация примера процесса вычисления параметра квантования с предсказанием;

Фиг. 18 - схематическая иллюстрация примера блока кодирования с квантованием;

и Фиг. 19 - схематическая иллюстрация связи между блоками кодирования с квантованием, являющимися смежными в пространстве, и блоком дерева.

ЛУЧШИЙ ВАРИАНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

В варианте осуществления изобретения предлагается технология контроля количества кода, заключающаяся в извлечении оптимального параметра квантования с предсказанием из информации по кодированию множества кодированных блоков, вычислении разности с параметром квантования с предсказанием и кодировании полученной разности для уменьшения количество кода параметра квантования блока, подвергаемого обработке, в способе кодирования изображения, обеспечивающем разделение изображения на прямоугольные блоки заданного размера, дополнительное разделение каждого прямоугольного блока на один или множество блоков кодирования с квантованием, которые являются единицами управления параметров квантования, и передачу разностного параметра квантования в единицах блоков кодирования с квантованием.

Вариант осуществления 1

Рассмотрим устройство 100 кодирования движущегося изображения и устройство 200 декодирования движущегося изображения согласно предпочтительным вариантам осуществления изобретения. На фиг. 1 представлена блок-схема, иллюстрирующая конфигурацию устройства 100 кодирования движущегося изображения согласно изобретению, включающее в себя память 101 для изображения, блок 102 генерирования остаточного сигнала, блок 103 ортогонального преобразования и квантования, блок 104 генерирования второго битового потока, блок 105 обратного квантования и обратного ортогонального преобразования, блок 106 наложения сигнала декодированного изображения, память 107 для декодированного изображения, блок 108 генерирования предсказываемого изображения, блок 109 вычисления активности, блок 110 вычисления параметра квантования, блок 111 генерирования разностного параметра квантования, блок 112 генерирования первого битового потока, память 113 для хранения информации по кодированию, блок 114 извлечения параметра квантования с предсказанием и блок 115 мультиплексирования битового потока. При этом стрелка на непрерывной толстой линии, соединяющей блоки один с другим, указывает на поток сигнала изображения, а стрелка на непрерывной тонкой линии указывает на

поток сигнала параметра для управления кодированием.

Память 101 для изображения обеспечивает временное хранение сигнала изображения, подвергаемого кодированию, подаваемого в порядке времени регистрации/отображения. Память 101 для изображения обеспечивает подачу хранимого сигнала изображения, подвергаемого кодированию, в блок 102 генерирования остаточного сигнала, блок 108 генерирования предсказываемого изображения и блок 109 вычисления активности в заданных единицах блоков пикселей. При этом изображения, хранимые в порядке времени регистрации/отображения подвергаются перестановке в порядке кодирования и выводятся из памяти 101 для изображения в единицах блоков пикселей.

Блок 102 генерирования остаточного сигнала выполняет вычитание между сигналом изображения, подвергаемого кодированию, и сигналом предсказания, генерированным блоком 108 генерирования предсказываемого изображения, и генерирует остаточный сигнал, который подается в блок 103 ортогонального преобразования и квантования.

Блок 103 ортогонального преобразования и квантования выполняет ортогональное преобразование и квантование остаточного сигнала с использованием параметров квантования, полученных блоком 110 вычисления параметра квантования в результате вычисления, и генерирует остаточный сигнал, подвергнутый ортогональному преобразованию и квантованию, который подается в блок 104 генерирования второго битового потока и блок 105 обратного квантования и обратного ортогонального преобразования.

Блок 104 генерирования второго битового потока выполняет энтропийное кодирование остаточного сигнала, подвергнутого ортогональному преобразованию и квантованию, в соответствии с предписанным правилом синтаксиса и генерирует второй битовый поток, который подается в блок 115 мультиплексирования битового потока.

Блок 105 обратного квантования и обратного ортогонального преобразования выполняют обратное квантование и обратное ортогональное преобразование остаточного сигнала, подвергнутого ортогональному преобразованию и квантованию, поданного из блока 103 ортогонального преобразования и квантования, с использованием параметров квантования, полученных блоком 110 вычисления параметра квантования в результате вычисления, и вычисляет остаточный сигнал, который подается в блок 106 наложения сигнала декодированного изображения.

Блок 106 наложения сигнала декодированного изображения осуществляет наложение сигнала предсказываемого изображения, генерированного блоком 108 генерирования предсказываемого изображения, и остаточного сигнала, подвергнутого обратному квантованию и обратному ортогональному преобразованию блоком 105 обратного квантования и обратного ортогонального преобразования, и генерирует декодированное изображение, хранение которого осуществляется в памяти 107 для декодированного изображения. При этом хранение декодированного изображения в памяти 107 для декодированного изображения может осуществляться и после выполнения процесса фильтрации этого декодированного изображения, обеспечивающего уменьшение искажения, такого как блочность, обусловленного кодированием. В этом случае при необходимости информация по кодированию с предсказанием, такая как флаг для идентификации информации о постфильтре, например, о фильтре для удаления блочности, хранится в памяти 113 для хранения информации по кодированию.

На основе сигнала изображения, подаваемого из памяти 101 для изображения, и сигнала декодированного изображения, подаваемого из памяти 107 для декодированного изображения, в режиме предсказания блок 108 генерирования предсказываемого

изображения выполняет внутрикадровое или межкадровое предсказание и генерирует сигнал предсказываемого изображения. При внутрикадровом предсказании сигнал предсказываемого изображения генерируется с использованием сигнала изображения блока, подвергаемого кодированию, среди блоков, полученных в результате разделения сигнала изображения, подаваемого из памяти 101 для изображения, на заданные единицы блоков, и сигнала изображения кодированного блока, смежного с блоком, подвергаемым кодированию, в кадре, идентичном кадру блока, подвергаемого кодированию, подаваемого из памяти 107 для декодированного изображения. При межкадровом предсказании в качестве опорного кадра используется кодированный кадр, хранимый в памяти 107 для декодированного изображения, размещенный во времени до или после кадра блока, подвергаемого кодированию, (кадра кодирования), среди блоков, полученных в результате разделения сигнала изображения, подаваемого из памяти 101 для изображения, на заданные единицы блоков, выполняется согласование блоков между кадром кодирования и опорным кадром, вычисляется вектор движения, указывающий на величину перемещения, на основе величины этого перемещения осуществляется компенсация движения из опорного кадра и генерируется сигнал предсказываемого изображения. Генерированный сигнал предсказываемого изображения подается блок 102 генерирования остаточного сигнала. Информация по кодированию, такая как вектор движения, полученный блоком 108 генерирования предсказываемого изображения, хранится в случае необходимости в памяти 113 для хранения информации по кодированию. В случае возможности выбора множества режимов предсказания блок 108 генерирования предсказываемого изображения определяет оптимальный режим предсказания в результате оценки, например, величины искажения между генерированным сигналом предсказываемого изображения и сигналом исходного изображения, и выбирает сигнал предсказываемого изображения, генерированный в результате предсказания в определенном режиме предсказания, который подается в блок 102 генерирования остаточного сигнала. В случае, когда режим предсказания является внутрикадровым, блок 108 генерирования предсказываемого изображения подает информацию о внутрикадровом режим предсказания в память 113 для хранения информации по кодированию и блок генерирования первого битового потока.

Блок 109 вычисления активности вычисляет активность, являющуюся коэффициентом, указывающим на сложность или гладкость изображения блока, подвергаемого кодированию, подаваемого из памяти 101 для изображения, которая подается в блок 110 вычисления параметра квантования. В деталях конфигурацию и процесс работы блока 109 вычисления активности рассмотрим ниже.

Блок 110 вычисления параметра квантования вычисляет параметр квантования блока, подвергаемого кодированию, с использованием активности, полученной блоком 109 вычисления активности в результате вычисления, который подается в блок 111 генерирования разностного параметра квантования и память 113 для хранения информации по кодированию. В деталях конфигурацию и процесс работы блока 110 вычисления параметра квантования рассмотрим ниже.

Блок 111 генерирования разностного параметра квантования вычитает параметр квантования с предсказанием, полученный блоком 114 извлечения параметра квантования с предсказанием в результате извлечения, из параметра квантования, полученного блоком 110 вычисления параметра квантования в результате вычисления, и вычисляет разностный параметр квантования, который подается в блок 112 генерирования первого битового потока.

Блок 112 генерирования первого битового потока кодирует разностный параметр квантования, полученный блоком 111 генерирования разностного параметра квантования в результате вычисления, в соответствии с предписанным правилом синтаксиса и генерирует и генерирует первый битовый поток, который подается в блок 115 мультиплексирования битового потока.

Память 113 для хранения информации по кодированию обеспечивает хранение параметра квантования кодированного блока. Несмотря на то, что это не показано на фиг. 1, информация по кодированию, такая как режим предсказания или вектор движения, генерируемая блоком 108 генерирования предсказываемого изображения, также хранится в качестве информации, требуемой для кодирования следующего блока, подвергаемого кодированию. Кроме того, в случае необходимости хранится и информация по кодированию, генерируемая в единицах кадров или слайсов.

Блок 114 извлечения параметра квантования с предсказанием извлекает параметр квантования с предсказанием блока, подвергаемого кодированию с квантованием, с использованием параметра квантования кодированного блока кодирования с квантованием или информации по кодированию, и подает этот параметр квантования с предсказанием в блок 111 генерирования разностного параметра квантования. В деталях конфигурацию и процесс работы блока 114 извлечения параметра квантования с предсказанием рассмотрим ниже.

Блок 115 мультиплексирования битового потока осуществляет мультиплексирование первого битового потока и второго битового потока в соответствии с предписанным правилом синтаксиса и обеспечивает вывод мультиплексированного битового потока.

На фиг. 2 представлена блок-схема, иллюстрирующая конфигурацию устройства 200 декодирования движущегося изображения согласно изобретению, которое соответствует устройству 100 кодирования движущегося изображения, представленному на фиг. 1. Устройство 200 декодирования движущегося изображения согласно варианту осуществления включает в себя блок 201 разделения битового потока, блок 202 декодирования первого битового потока, блок 203 генерирования параметра квантования, память 204 для хранения информации по кодированию, блок 205 извлечения параметра квантования с предсказанием, блок 206 декодирования второго битового потока, блок 207 обратного квантования и обратного ортогонального преобразования, блок 208 наложения сигнала декодированного изображения, блок 209 генерирования предсказываемого изображения и память 210 для декодированного изображения. Так же, как и в случае устройства 100 кодирования движущегося изображения, представленного на фиг. 1, стрелка на непрерывной толстой линии, соединяющей блоки один с другим, указывает на поток сигнала изображения, а стрелка на непрерывной тонкой линии указывает на поток сигнала параметра для управления кодированием.

Так как процесс декодирования, выполняемый устройством 200 декодирования движущегося изображения, представленным на фиг. 2, соответствует процессу декодирования, выполняемому в устройстве 100 кодирования движущегося изображения, показанном на фиг. 1, то блок 207 обратного квантования и обратного ортогонального преобразования, блок 208 наложения сигнала декодированного изображения, блок 209 генерирования предсказываемого изображения, память 210 для декодированного изображения и память 204 для хранения информации по кодированию, представленные на фиг. 2 имеют конфигурацию и функции, идентичные соответственно конфигурации и функциям блока 105 обратного квантования и обратного ортогонального преобразования, блока 106 наложения сигнала декодированного изображения, блока

108 генерирования предсказываемого изображения, памяти 107 для декодированного изображения и памяти 113 для хранения информации по кодированию в составе устройства 100 кодирования движущегося изображения, представленного на фиг. 1. Однако блок 209 генерирования предсказываемого изображения не имеет функции обнаружения вектора движения и функции выбора режима предсказания, реализуемые блоком 108 генерирования предсказываемого изображения в устройстве кодирования движущегося изображения, представленного на фиг. 1.

Битовый поток, подаваемый в блок 201 разделения битового потока, подвергается разделению в соответствии с предписанным правилом синтаксиса, и полученные в результате разделения битовые потоки подаются в блок 202 декодирования первого битового потока и блок 206 декодирования второго битового потока.

Блок 202 декодирования первого битового потока осуществляет декодирование подаваемого битового потока и вывод информации по кодированию, относящейся, например, к режиму предсказания, вектору движения и разностному параметру квантования, который подается в блок 203 генерирования параметра квантования, и обеспечивает хранение информации по кодированию в памяти 204 для хранения информации по кодированию.

Блок 203 генерирования параметра квантования суммирует разностный параметр квантования, подаваемый из блока 202 декодирования первого битового потока, и параметр квантования, полученный блоком 205 извлечения параметра квантования с предсказанием в результате извлечения, и вычисляет параметр квантования, который подается в блок 207 обратного квантования и обратного ортогонального преобразования и память 204 для хранения информации по кодированию.

Память 204 для хранения информации по кодированию обеспечивает хранение параметра квантования декодированного блока кодирования с квантованием. Кроме того, в случае необходимости память 204 для хранения информации по кодированию обеспечивает хранение не только информации по кодированию единицы блока, декодированного блоком 202 декодирования первого битового потока, но и информации по кодированию, генерируемой в единицах кадров или слайсов. Несмотря на то, что это не показано на фиг. 2, декодированная информация по кодированию, такая как режим предсказания или вектор движения, подается в блок 209 генерирования предсказываемого изображения.

Блок 205 извлечения параметра квантования с предсказанием извлекает параметр квантования с предсказанием с использованием параметра квантования декодированного блока кодирования с квантованием и подает этот параметр квантования с предсказанием в блок 203 генерирования параметра квантования. Блок 205 извлечения параметра квантования с предсказанием имеет функции, идентичные функциям блока 114 извлечения параметра квантования с предсказанием в составе устройства 100 кодирования движущегося изображения. В деталях конфигурацию и процесс работы блока 205 извлечения параметра квантования с предсказанием рассмотрим ниже.

Блок 206 декодирования второго битового потока декодирует подаваемый битовый поток и вычисляет остаточный сигнал, подвергнутый ортогональному преобразованию и квантованию, который подается в блок 207 обратного квантования и обратного ортогонального преобразования.

Блок 207 обратного квантования и обратного ортогонального преобразования выполняет обратное ортогональное преобразование и обратное квантование остаточного сигнала, подвергнутого ортогональному преобразованию и квантованию,

декодированного блоком 206 декодирования второго битового потока, с использованием параметра квантования, генерированного блоком 203 генерирования параметра квантования, и получает остаточный сигнал, подвергнутый обратному ортогональному преобразованию и обратному квантованию.

5 Блок 208 наложения сигнала декодированного изображения осуществляет наложение сигнала предсказываемого изображения, генерированного блоком 209 генерирования предсказываемого изображения, и остаточного сигнала, подвергнутого обратному ортогональному преобразованию и обратному квантованию в блоке 207 обратного квантования и обратного ортогонального преобразования, и обеспечивает
10 генерирование сигнала декодированного изображения, а также вывод этого сигнала декодированного изображения и хранение в памяти 210 для декодированного изображения. При этом хранение декодированного изображения в памяти 210 для декодированного изображения может осуществляться и после выполнения процесса фильтрации этого декодированного изображения, обеспечивающего уменьшение
15 искажения, такого как блочность, обусловленного кодированием.

На основе информации по кодированию, такой как режим предсказания или вектор движения, декодируемой блоком 206 декодирования второго битового потока, и информации по кодированию из памяти 204 для хранения информации по кодированию блок 209 генерирования предсказываемого изображения генерирует сигнал
20 предсказываемого изображения из сигнала декодированного изображения, подаваемого из памяти 210 для декодированного изображения, и подает этот сигнал предсказываемого изображения в блок 208 наложения сигнала декодированного изображения.

Далее рассмотрим в деталях способ извлечения параметра квантования с
25 предсказанием, реализуемый в блоке 120, окруженном толстой пунктирной линией в устройстве 100 кодирования движущегося изображения, в частности, блоком 114 извлечения параметра квантования с предсказанием и в блоке 220, окруженном толстой пунктирной линией в устройстве 200 декодирования движущегося изображения, в частности, блоком 205 извлечения параметра квантования с предсказанием.

30 Прежде всего рассмотрим процесс работы каждого из блоков в составе блока 120, окруженного толстой пунктирной линией, в устройстве 100 кодирования движущегося изображения согласно рассматриваемому варианту осуществления. В блоке 120 блок пикселов с заданной единицей размера пиксела, подаваемого из памяти 101 для изображения, задается в качестве блока кодирования с квантованием и определяется
35 параметр квантования для квантования этого блока кодирования с квантованием. Параметр квантования, главным образом, определяется на стороне кодирующего устройства с помощью алгоритма контроля количества кода и адаптивного квантования и передается на сторону декодирующего устройства, которое выполняет процесс предсказания параметра квантования. Прежде всего рассмотрим способ адаптивного
40 квантования в блоке 109 вычисления активности.

В целом человеческий глаз характеризуется чувствительностью к низкочастотному компоненту с небольшим краем. Поэтому блок 109 вычисления активности вычисляет активность, выражающую сложность или гладкость изображения в единицах заданных
45 блоков кодирования с квантованием, и, таким образом, на плоском участке изображения, на котором ухудшение качества предполагается визуально более заметным, выполняется точное квантования, а на сложном участке, на котором ухудшение качества предполагается относительно менее заметным, - грубое квантование. Однако процесс вычисления активности выполняется только на стороне устройства кодирования, но

не выполняется на стороне устройство декодирования, и поэтому изобретение не ограничивается использованием в качестве единицы вычисления активности только единицы блока кодирования с квантованием и предполагает свободное определение единицы вычисления активности с учетом сложности.

5 Например, активность вычисляется по величине дисперсии пикселей в блоке кодирования, описываемой в MPEG-2 Test Model 5 (TM5). Величина дисперсии является величиной, указывающей на степень отличия значения пиксела, формирующего изображение в блоке, от среднего значения, которая уменьшается с повышением
10 гладкости участка изображения в блоке (со слабыми вариациями яркости) и увеличивается с увеличением сложности участка изображения (с сильными вариациями яркости). При этом, если обозначить значение пиксела в блоке через $p(x, y)$, то активность блока вычисляется по приводимому ниже уравнению.

Уравнение 1

$$15 \quad act = \sum_{x,y}^{BLK} (p(x, y) - p_mean)^2$$

20

В этом уравнении BLK является общим числом пикселей в блоке кодирования с квантованием, а p_mean - средним значением пикселей в блоке.

Активность не ограничивается только дисперсией. Например, возможно вычисление
25 абсолютных значений разностей между пикселом в блоке кодирования с квантованием и пикселями, смежными с этим пикселом в горизонтальном и вертикальном направлениях, и суммы этих абсолютных значений в блоке. В этом случае дисперсия имеет малую величину на плоском участке изображения и большую величину на сложному участке с большим краем. Дисперсия может также использоваться в качестве
30 активности. Активность вычисляется по приводимому ниже уравнению.

Уравнение 2

$$35 \quad act = \sum_{x,y}^{BLK} (|p(x, y) - p(x + 1, y)| + |p(x, y) - p(x, y + 1)|)$$

Полученная в результате вычисления активность act подается в блок 110 вычисления параметра квантования.

Рассмотрим далее процесс контроля количества кода. В устройстве 100 кодирования движущегося изображения согласно рассматриваемому варианту осуществления, в
40 частности, не предусмотрен блок реализации процесса контроля количества кода. Но будем считать, что для определения параметра квантования блока кодирования на основе количества генерированного кода в процессе контроля количества кода блок 110 вычисления параметра квантования имеет функцию контроля количества кода.

Целью выполнения процесса контроля количества кода является приближение
45 количества генерированного кода заданной единицы, такой как кадр или слайс, к целевому количеству кода. И в случае определения, что количество генерированного кода кодированного блока превышает целевое количество кода, к блоку кодирования с квантованием, параметр квантования которого подвергается кодированию,

применяется грубое квантование. А в случае, когда определяется, что количество генерированного кода кодированного блока меньше целевого количества кода, к блоку, подвергнутому кодированию, применяется точное квантование.

Рассмотрим в деталях алгоритм контроля количества кода со ссылками на фиг. 3.

Прежде всего для каждого кадра определяется целевое количество (Т) кода. Как правило, целевое количество (Т) кода определяется таким образом, что выполняется следующее соотношение: I-кадр > Р-кадр > опорный В-кадр > неопорный В-кадр. Например, если скорость передачи битов составляет 5 Мбит/с, число I-кадров в секунду равно 1, число Р-кадров в секунду равно 3, число опорных В-кадров в секунду равно 11, а число неопорных В-кадров - 15, то в случае необходимости контроля количества в пропорции $T_i : T_p : T_{br} : T_b = 4:3:2:1$, в которой через T_i , T_p , T_{br} и T_b обозначено целевое количество кода по типу кадра, значения T_i , T_p , T_{br} и T_b задаются следующим образом: $T_i=400$ кбит, $T_p=300$ кбит, $T_{br}=200$ кбит и $T_b=100$ кбит. Однако количество кода, выделяемое по типу кадра не влияет на сущность изобретения.

Далее рассмотрим процесс контроля количества кода в кадре. Если число блоков, являющихся единицами, определяющими параметры квантования, обозначить через N , количество генерированного кода - через B , а разность между целевым количеством кода и количеством генерированного кода - через D , то выполняется приводимо ниже уравнение.

Уравнение 3

$$D(j) = D(0) + B(j - 1) - \frac{T(j - 1)}{N}$$

В этом уравнении j указывает на номер отсчета в порядке кодирования блока кодирования с квантованием, а $D(0)$ - на начальное значение разности целевого количества кода.

Параметр bQP квантования определяется в результате контроля количества кода по приводимому ниже уравнению.

Уравнение 4

$$bQP(j) = D(j) \times r$$

В этом уравнении r указывает на коэффициент пропорциональности для преобразования разности целевого количества кода в параметр квантования. Коэффициент r пропорциональности определяется в соответствии с доступными параметрами квантования.

Блок 110 вычисления параметра квантования изменяет параметр квантования блока кодирования, полученный в результате вычисления в процессе контроля количества кода, с использованием активности act , полученной блоком 109 вычисления активности в результате вычисления для каждого блока кодирования с квантованием. Так как ниже параметр квантования вычисляется для каждого блока кодирования с квантованием, то номер отсчета в порядке кодирования параметра квантования можно опустить, а параметр квантования обозначить через bQP .

Блок 110 вычисления параметра квантования записывает среднюю активность предшествующего кодированного кадра в качестве avg_act и вычисляет нормализованную активность $Nact$ блока кодирования по приводимому ниже уравнению.
Уравнение 5

$$Nact = \frac{2 \times act + avg_act}{act + 2 \times avg_act}$$

В этом уравнении коэффициент "2" является значением, указывающим на динамический диапазон параметра квантования, и вычисление нормализованной активности $Nact$ выполняется в диапазоне 0,5-2,0. Однако коэффициент параметра квантования не ограничивается только значением 2 и может принимать другие значения в зависимости, например, от характеристик изображения.

При этом для avg_act вычисление активности может выполняться для всех блоков в изображении заранее, перед процессом кодирования, и среднее значение этих активностей может вычисляться в качестве avg_act . Кроме того, возможно хранение avg_act в памяти 113 для хранения информации по кодированию, и в случае необходимости блок 110 вычисления параметра квантования может получать avg_act из памяти 113 для хранения информации по кодированию.

Полученная в результате вычисления нормализованная активность $Nact$ умножается на параметр bQP квантования, как показано в приводимом ниже уравнении, что в результате позволяет получить параметр QP квантования блока кодирования.

Уравнение 6

$$QP = Nact \times bQP$$

Полученный в результате вычисления параметр квантования блока кодирования подается в память 113 для хранения информации по кодированию и блок 111 генерирования разностного параметра квантования.

Память 113 для хранения информации по кодированию обеспечивает хранение не только параметра квантования, полученного блоком 110 вычисления параметра квантования в результате вычисления, и параметра квантования предшествующего блока кодирования с квантованием, кодирование которого уже завершилось, но и информации по кодированию, такой как вектор движения блока кодирования и режим предсказания, и в случае необходимости подает информацию по кодированию в каждый из блоков устройства.

С использованием уже кодированного параметра кодирования из памяти 113 для хранения информации по кодированию блок 114 извлечения параметра квантования с предсказанием извлекает параметр квантования с предсказанием, обеспечивающий эффективное кодирование и передачу параметра квантования блока кодирования.

Способ кодирования и передачи разности (разностного параметра квантования)

между параметром квантования и параметром квантования с предсказанием, предсказанным на основе параметра квантования уже кодированного блока кодирования с квантованием, является более эффективным при кодировании и передаче параметра квантования, чем способ кодирования и передачи параметра квантования

5 в неизменном виде.

С точки зрения регулирования количество кода использование параметра квантования предшествующего блока кодирования в порядке процесса кодирования в качестве параметра квантования с предсказанием приводит к уменьшению значения передаваемого разностного параметра квантования и уменьшению количества кода.

10 А с точки зрения адаптивного квантования, как правило, сходство изображений блока кодирования с квантованием и смежного блока кодирования с квантованием приводит к тому, что значение активности блока кодирования с квантованием, смежного с блоком кодирования с квантованием, приближается к значению активности блока кодирования, и к уменьшению значения передаваемого разностного параметра квантования и

15 уменьшению количества кода в случае использования параметра квантования смежного блока кодирования с квантованием в качестве параметра квантования с предсказанием.

Поэтому в АВС, как показано на фиг. 4, используется способ с фиксацией единицы передачи параметра квантования на уровне макроблока (группы из 16×16 пикселей), заданием параметр квантования смежного блока, размещенного с левой стороны блока кодирования и кодированного с предшествованием по отношению к блоку кодирования в порядке растрового сканирования, в качестве параметра квантования с предсказанием, вычислением разности между параметром квантования блока кодирования и параметром квантования с предсказанием и передачей разностного параметра квантования. Таким образом, АВС является самой подходящей системой для

25 предсказания параметра квантования с регулированием количества кода. Однако в АВС не выполняется кодирование иерархического дерева, которое рассмотрим ниже.

Поэтому, на участке изображения, за исключением левого конца, так как предшествующий блок является левым блоком, то параметр квантования смежного блока используется в качестве параметра квантования с предсказанием, и АВС является по существу самой подходящей системой для предсказания с использованием адаптивного квантования. Таким образом, в случае системы, такой как АВС с фиксацией единицы передачи параметра квантования и без выполнения кодирования иерархического дерева, предшествующий кодированный блок также является самым подходящим для предсказания параметра квантования.

35 Однако в случае выполнения кодирования иерархического дерева при использовании параметра квантования предшествующего блока в качестве параметра квантования с предсказанием, как в АВС, выполняется предсказание, являющееся самым подходящим для контроля количества кода. Однако в случае передачи параметра квантования с использованием адаптивного квантование возникает проблема, обусловленная невозможностью достижения оптимального предсказываемого значения и увеличением количеством кода разностного параметра квантования.

40 Рассмотрим далее процесс кодирования иерархического дерева. Процесс кодирования иерархического дерева определяет величину depth, указывающую на единицу кодирования в каждом блоке дерева (в данном случае, из 64×64 блоков) и обеспечивает выполнение кодирования с квантованием для каждого блока кодирования при определенной величине depth. В результате обеспечивается возможность определения оптимальной величины depth, которая зависит от разрешения изображения, и выполнения кодирования с квантованием при определенной оптимальной величине depth, что

позволяет значительно повысить эффективность кодирования.

Фиг. 5 иллюстрирует порядок кодирования структуры кодирования иерархического дерева с квантованием. Как показано в верхней части на фиг. 5, экран равномерно разделяется на квадратные единицы одного и того же размера. Эта единица именуется блоком дерева и является основной единицей управления адресом для определения блока кодирования/декодирования на изображении. Для оптимизации процесса кодирования в случае необходимости в соответствии, например, с текстурой изображения блок дерева может быть иерархически разделен на четыре небольших блока. Иерархическая блочная структура, сформированная в результате деления блока дерева на небольшие блоки, именуется как блочная структура дерева, а блок, полученный в результате деления, именуется как блок кодирования (CU) и является основной единицей обработки в случае выполнения кодирования и декодирования. Нижняя часть на фиг. 5 является иллюстрацией примера с дополнительным разделением каждого из четырех CU, за исключением нижнего левого CU, на четыре блока. В рассматриваемом примере CU и блок кодирования с квантованием задаются как идентичные единицы, то есть параметр квантования задается в единицах CU. Блок дерева является также блоком кодирования максимального размера. Однако единица блока кодирования с квантованием может быть не идентичной CU, а независимой заданной единицей. То есть блок кодирования с квантованием не зависит от размера CU и может быть фиксированной единицей из 16×16 блоков. Рассмотрим далее пример для случая неидентичности единицы блока кодирования с квантованием блоку CU.

Так как при кодировании иерархического дерева порядок кодирования отличается от порядка растрового кодирования (слева направо) как в AVC на фиг. 4, то во многих случаях параметр квантования предшествующего кодированного блока является неидентичным соответствующему параметру левого смежного блока. Например, при кодировании иерархического дерева, как показано на фиг. 6, верхний левый блок кодирования с квантованием (представленный на фиг. 6 в виде заштрихованного прямоугольника) в блоке дерева, подвергаемом кодированию, использует для предсказания параметр квантования нижнего правого кодированного блока (представленного на фиг. 6 в виде прямоугольника серого цвета), подвергнутого кодированию последним среди блоков, полученных в результате деления блока дерева, то есть смежного с левой стороной блока дерева, подвергаемого кодированию. Кроме того, как показано на фиг. 7, нижний левый блок кодирования с квантованием (представленный на фиг. 7 в виде заштрихованного прямоугольника) в блоке дерева, подвергаемом кодированию, использует для предсказания параметр квантования блока (представленного на фиг. 7 в виде прямоугольника серого цвета), полученного в результате деления идентичного блока дерева и подвергнутого квантованию и кодированию с предшествованием. Поэтому при предсказании параметра квантования только на основе предшествующего кодированного блока возможность выполнения предсказания, являющегося самым подходящим для контроля количества кода, существует, а выполнение предсказания, подходящего для адаптивного квантования, осложняется по причине существования промежутка между блоками вследствие деления. В результате количество кода разностного параметра квантования увеличивается, эффективности кодирования снижается.

В случае, когда параметр квантования левого соседнего блока кодирования с квантованием постоянно используется в качестве параметра квантования с предсказанием, как показано на фиг. 8, параметр квантования с предсказанием верхнего левого блока кодирования с квантованием в блоке дерева становится параметром

квантования, располагающимся на расстоянии в порядке кодирования от соответствующего параметра блока кодирования с предсказанием в предшествующем блоке дерева, которое увеличивается по мере увеличения числа блоков кодирования с квантованием при разделении предшествующего блока дерева. Поэтому с точки зрения 5 контроля количества кода, при котором эффективность предсказания параметра квантования повышается в случае выполнения предсказания на основе более близкого блока кодирования с квантованием в порядке кодирования, эффективность кодирования снижается.

То есть в случае, когда предсказание параметра квантования осуществляется на 10 основе блока предсказания, смежного в пространстве, в некоторых случаях используется параметр квантования, полученный в результате вычисления задолго до использования блока кодирования с квантованием. Поэтому, как показано на фиг. 9, для порядка j обработки блока кодирования с квантованием и порядка i обработки блока кодирования с квантованием, смежного в пространстве, даже в случае, когда блоки кодирования с 15 квантованием являются смежными один другому в пространстве, с точки зрения контроля количества кода, как показано на фиг. 9 выполняется условие $i < j$, вследствие чего говорить о существовании высокой корреляции между параметрами квантования смежных блоков кодирования с квантованием невозможно. Кроме того, в случае, когда предсказание параметра квантования осуществляется только на основе блоков 20 кодирования с квантованием, смежных в порядке кодирования, среди блоков кодирования с квантованием, смежных в пространстве, определяется, располагается ли блок кодирования с квантованием, смежный в пространстве, за границами блока дерева или нет, и в случае расположения за границами блока дерева определяется, что блок кодирования с квантованием, смежный в пространстве, является блоком 25 кодирования с квантованием, располагающимся на расстоянии в порядке кодирования, и при предсказании используется только параметр квантования в блоке дерева, что позволяет избежать извлечения неподходящего с точки зрения контроля количества кода параметра квантования. Однако в некоторых случаях назвать процесс оптимальным с точки зрения контроля количества кода не всегда можно. Например, 30 требуется определение, располагается ли блок кодирования с квантованием, смежный в пространстве, являющийся единицей предсказания параметра квантования, за границами блока дерева или нет, или блок кодирования с квантованием располагается в блоке дерева, но на расстоянии в порядке кодирования.

При этом блок 114 извлечения параметра квантования с предсказанием согласно 35 варианту осуществления изобретения извлекает параметр квантования с предсказанием с использованием параметров квантования множества предшествующих блоков кодирования с квантованием. Поэтому реализуется способ, позволяющий осуществлять предсказание параметров квантования на основе блоков кодирования с квантованием, смежных в пространстве, с высокой эффективностью предсказания с точки зрения 40 адаптивного квантования при использовании параметров квантования блоков кодирования с квантованием, располагающихся близко один к другому в порядке кодирования и имеющих высокую эффективность предсказания с точки зрения контроля количества кода. Кроме того, минимизация хранения параметров квантования для обеспечения получения параметров квантования, смежных в пространстве, позволяет 45 реализовать предсказание параметров квантования с использованием небольшого объема памяти. В деталях процесс работы блока 114 извлечения параметра квантования с предсказанием рассмотрим ниже.

Блок 111 генерирования разностного параметра квантования выполняет вычитание

между параметром квантования блока кодирования с квантованием, полученного блоком 110 вычисления параметра квантования в результате вычисления, и параметром квантования с предсказанием, полученным блоком 114 извлечения параметра квантования с предсказанием в результате вычисления, и вычисляет разностный параметр квантования. Извлечение параметра квантования с предсказанием из декодированного блока кодирования с квантованием во время декодирования осуществляется тем же самым способом, что и во время кодирования. Поэтому при кодировании разностного параметра квантования никакого несоответствия между кодированием и декодированием не возникает и появляется возможность уменьшения количества кода параметра квантования. Полученный в результате вычисления разностный параметр квантования подается в блок 112 генерирования первого битового потока.

Блок 112 генерирования первого битового потока выполняет энтропийное кодирование разностного параметра квантования, полученного блоком 111 генерирования разностного параметра квантования в соответствии с предписанным правилом синтаксиса в результате вычисления, и генерирует первый битовый поток. Фиг. 10 иллюстрирует пример таблицы преобразования с кодированием, которая используется для выполнения энтропийного кодирования разностного параметра квантования. В таблице, например, первый бит указывает, что разностный параметр квантования с самой высокой частотой появления равен 0, второй бит указывает на положительный флаг, третий бит указывает на равенство или неравенство 1 абсолютной величина разностного параметра квантования, четвертый бит указывает на равенство или неравенство 2 абсолютной величины разностного параметра квантования и т.д. При кодировании разностного параметра квантования более короткая длина кода дается разностному параметру квантования с меньшей абсолютной величиной, и абсолютную величину разностного параметра квантования можно узнать по длине в битах. Поэтому ограничивать количество генерированного кода разностного параметра квантования можно за счет простоты структуры. Фиг. 10 иллюстрирует таблицу кодирования, в которой длина в битах увеличивается пропорционально абсолютной величине разностного параметра квантования. Поэтому при передаче небольшого разностного параметра квантования количество генерированного кода значительно уменьшается, а при передаче большого разностного параметра квантования количество генерированного кода становится относительно большим. В случае кодирования разностного параметра квантования с использованием таблицы кодирования, представленной на фиг. 10, важное значение приобретает не только повышение вероятности равенства 0 разностного параметра квантования, но и извлечение параметра квантования с предсказанием, обеспечивающего минимизацию генерирования разностного параметра квантования с большим значением. Блок 112 генерирования первого битового потока извлекает из таблицы, представленной на фиг. 10, битовый поток, соответствующий разностному параметру квантования, и подает этот битовый поток в блок 115 мультиплексирования битового потока.

Рассмотрим далее процесс работы каждого из блоков в составе блока 220, окруженном толстой пунктирной линией в устройстве 200 декодирования движущегося изображения, соответствующем устройству 100 кодирования движущегося изображения согласно рассматриваемому варианту осуществления.

В блоке 220 разностный параметр квантования, декодированный блоком 202 декодирования первого битового потока, прежде всего подается в блок 203 генерирования параметра квантования. Кроме того, информация по кодированию,

отличная от разностного параметра квантования, хранится в случае необходимости в памяти 204 для хранения информации по кодированию.

Блок 203 генерирования параметра квантования суммирует разностный параметр квантования, подаваемый из блока 202 декодирования первого битового потока, и параметр квантования, полученный блоком 205 извлечения параметра квантования с предсказанием в результате извлечения, и вычисляет параметр квантования блока декодирования, который подается в блок 207 обратного квантования и обратного ортогонального преобразования и память 204 для хранения информации по кодированию.

Память 204 для хранения информации по кодированию обеспечивает хранение параметра квантования декодированного блока кодирования с квантованием. Кроме того, в случае необходимости память 204 для хранения информации по кодированию обеспечивает хранение не только информации по кодированию единицы блока, декодированного блоком 202 декодирования первого битового потока, но и информации по кодированию, генерируемой в единицах кадров или слайсов.

Блок 205 извлечения параметра квантования с предсказанием извлекает параметр квантования с предсказанием с использованием параметра квантования декодированного блока и подает этот параметр квантования с предсказанием в блок 203 генерирования параметра квантования. Параметр квантования, полученный блоком 203 генерирования параметра квантования в результате вычисления, хранится в памяти 204 для хранения информации по кодированию и используется при извлечении параметра квантования с предсказанием блока кодирования с квантованием, подвергаемого декодированию в последующих операциях процесса обработки. Декодированный параметр квантования является идентичным параметру квантования, получаемому из памяти 113 для хранения информации по кодированию блоком 114 извлечения параметра квантования с предсказанием в составе устройства 100 кодирования движущегося изображения. Блок 205 извлечения параметра квантования с предсказанием имеет функции, идентичные функциям блока 114 извлечения параметра квантования с предсказанием в составе устройства 100 кодирования движущегося изображения. Поэтому в случае идентичности параметра квантования, подаваемого от памяти 204 для хранения информации по кодированию, блок 114 извлечения параметра квантования с предсказанием 205 извлекает параметр квантования с предсказанием, идентичный параметру, извлекаемому при кодировании.

Параметр квантования с предсказанием, получаемый на стороне кодирующего устройства в результате извлечения, и на стороне декодирующего устройства извлекается без возникновения какого-либо несоответствия.

Рассмотрим далее в деталях способ извлечения параметра квантования с предсказанием, реализуемый совместно блоками 114 и 205 извлечения параметра квантования с предсказанием.

Рассмотрим в деталях процесс работы блока 114 извлечения параметра квантования с предсказанием. Как показано на фиг. 11, для каждого блока дерева кодирование выполняется в порядке растрового сканирования в направлении от верхней левой стороны к нижней правой стороне экрана. Если подвергаемый кодированию блок дерева представить на фиг. 11 в виде заштрихованного прямоугольника, то кодированный блок дерева будет представлен на фиг. 11 в виде прямоугольников серого цвета. Так как в блоке дерева кодирование иерархического дерева выполняется в соответствии с условиями кодирования и блок кодирования разделяется на блоки, размер которых не превышает размер блока дерева, то блок кодирования в блоке

дерева, подвергаемый кодированию, является смежным с кодированным блоком в блоке дерева, который располагается выше блока кодирования в блоке дерева, подвергаемом кодированию, причем блока кодирования и кодированный блок располагаются в порядке кодирования на большом удалении один от другого. Поэтому так как вычисление параметра квантования, вычисляемого под контролем количества кода, осуществляется в порядке кодирования, то назвать параметр квантования блока кодирования и параметр квантования кодированного блока в блоке дерева, располагается выше блока дерева, подвергаемого кодированию, близким по значению нельзя. По этой причине параметр квантования с предсказанием кодируется с использованием параметров квантования множества предшествующих блоков кодирования с квантованием.

На фиг. 12-15 представлены источники предсказания верхнего левого, верхнего правого, нижнего левого и нижнего правого блоков кодирования в блоке дерева, полученном при разделении в результате кодирования иерархического дерева.

В верхнем левом блоке кодирования с квантованием в блоке дерева, представленном на фиг. 12, извлечение как параметра $prevQP1$ квантования предшествующего блока кодирования с квантованием в порядке кодирования, так и параметра $prevQP2$ квантования блока кодирования с квантованием, располагающегося перед этим предшествующим блоком кодирования с квантованием в порядке кодирования, осуществляется из двух блоков кодирования с квантованием в предыдущем блоке дерева.

В правом блоке кодирования с квантованием в блоке дерева, представленном на фиг. 13, извлечения как параметра $prevQP1$ квантования предшествующего блока кодирования с квантованием в порядке кодирования, так и параметра $prevQP2$ квантования блока кодирования с квантованием, располагающегося перед этим предшествующим блоком кодирования с квантованием в порядке кодирования, осуществляется из левого блока кодирования с квантованием в том же самом блоке дерева и одного блока кодирования с квантованием в предыдущем блоке дерева.

В нижнем левом блоке кодирования с квантованием в блоке дерева, представленном на фиг. 14, извлечение как параметра квантования $prevQP1$ предшествующего блока кодирования с квантованием в порядке кодирования, так и параметра $prevQP2$ квантования блока кодирования с квантованием, располагающегося перед этим предшествующим блоком кодирования с квантованием в порядке кодирования, осуществляется из верхнего правого блока кодирования с квантованием и верхнего блока кодирования с квантованием в том же самом блоке дерева.

В нижнем правом блоке кодирования с квантованием в блоке дерева, показанном на фиг. 15, извлечение как параметра $prevQP1$ квантования предшествующего блока кодирования с квантованием в порядке кодирования, так и параметра $prevQP2$ квантования блока кодирования с квантованием, располагающегося перед этим предшествующим блоком кодирования с квантованием в порядке кодирования, осуществляется из левого правого блока кодирования с квантованием и верхнего блока кодирования с квантованием в том же самом блоке дерева.

Параметр квантования с предсказанием определяется средним значением $prevQP1$ и $prevQP2$.

Уравнение 7

$$predQP = \frac{prevQP1 + prevQP2 + 1}{2}$$

5

В примерах, иллюстрациями которых являются фиг 12 и 13, источником предсказания параметров квантования являются блоки кодирования с квантованием, располагающиеся на расстоянии один от другого в пространстве. Однако вычисление среднего значения параметров квантования позволяет даже в случае низкой надежности параметра $prevQP1$ квантования вследствие непредвиденных факторов усреднять ошибки и повышать эффективность предсказания параметра квантования. Использование среднего значения множества параметров квантования с предсказанием даже при использовании блоков кодирования с квантованием, располагающихся на расстоянии в пространстве, обусловлено следующей причиной. В случае использования таблицы кодирования разностного параметра квантования, представленной на фиг. 10, важным значением приобретает извлечение параметра квантования с предсказанием, обеспечивающего минимизацию генерирования разностного параметра квантования с большим значением. При этом эффект усреднения ошибок становится особенно заметным.

20

В примерах, иллюстрациями которых являются фиг 14 и 15, источником предсказания параметров квантования являются блоки кодирования с квантованием, смежные один с другим в пространстве, и поэтому повышение эффективности предсказания параметров квантования становится особенно заметным. То есть появляется возможность предсказания параметров квантования из блоков кодирования с квантованием, являющихся смежными один с другим как в порядке кодирования, так и в пространстве, и выполнения процесса предсказания параметров квантования, подходящего и для контроля количества кода и для адаптивного квантования.

25

Таким образом, извлечение параметра квантования с предсказанием с использованием параметров квантования множества предшествующих блоков кодирования с квантованием позволяет предсказывать параметры квантования из блоков кодирования с квантованием, смежных в пространстве, с высокой эффективностью предсказания с точки зрения адаптивного квантования при использовании параметров квантования блоков кодирования с квантованием, располагающихся близко один к другому в порядке кодирования и имеющих высокую эффективность предсказания с точки зрения контроля количества кода. Поэтому количество кода разностного параметра квантования ограничивается, и эффективность кодирования повышается.

30

На фиг. 16 представлена блок-схема, иллюстрирующая последовательность операций в процессе извлечения параметра квантования с предсказанием. Прежде всего извлекается параметр $prevQP$ квантования предшествующего блока кодирования с квантованием в порядке кодирования и декодирования (S1000). Затем параметр $prevQP$, в котором хранится значение параметра квантования предшествующего блока кодирования с квантованием, заменяется на $prevQP2$, в котором хранится значение параметра квантования блока кодирования с квантованием, располагающегося перед этим предшествующим блоком кодирования с квантованием (S1001). Далее параметр $prevQP1$ квантования предшествующего блока кодирования с квантованием, полученный на этапе S100, заменяется на $prevQP1$, в котором хранится значение параметра квантования предшествующего блока кодирования с квантованием (S1002). И, наконец,

40

45

вычисляется среднее значение $prevQP1$ и $prevQP2$, которое используется в качестве параметра квантования с предсказанием (S1003).

При этом инициализация параметров $prevQP1$ и $prevQP2$ в заголовке кадра или слайса осуществляется слайсом QR, описываемым, например, в заголовке слайса.

5 Фиг. 17 является схематической иллюстрацией примера процесса вычисления параметра квантования с предсказанием. В реальном процессе предсказания параметра квантования при переключении блоков кодирования с квантованием значение параметра $prevQP1$ копируется в буфер параметра $prevQP2$, а параметр квантования предшествующего блока кодирования с квантованием загружается в буфер, в котором
10 хранится параметр $prevQP1$. Процесс вычисления среднего значения постоянно выполняется в буфере параметра $prevQP1$ и буфере параметра $prevQP2$. В результате минимизация хранения параметров квантования позволяет реализовать предсказание параметров квантования с использованием небольшого объема памяти. Кроме того, существует возможность предсказания параметров квантования из блоков кодирования
15 с квантованием, смежных в пространстве, с использованием предшествующей группы параметра квантования в порядке кодирования и в порядке декодирования, без вычисления адресов блоков кодирования с квантованием, смежных в пространстве, и без определения условия по размещению или неразмещению блоков кодирования с квантованием, смежных в пространстве, в блоке дерева. Поэтому существует
20 возможность выполнения процесса предсказания параметров квантования, характеризующегося небольшим объемом обработки и являющегося подходящим и для контроля количества кода и для адаптивного квантования.

Кроме того, использование параметра $prevQP3$ квантования блока кодирования с квантованием, располагающегося через два блока кодирования с квантованием перед
25 целевым блоком кодирования с квантованием, или параметра $prevQP4$ квантования блока кодирования с квантованием, располагающегося через три блока кодирования с квантованием перед целевым блоком кодирования с квантованием, позволяет использовать в качестве параметра квантования среднее значение. В случае увеличения числа параметров квантования, являющихся источником предсказания, появляется
30 возможность предсказания параметров квантования, подходящих для адаптивного квантования.

Вариант осуществления 2

Отличие варианта осуществления 2 от варианта осуществления 1 заключается только в том, что не используется среднее значение параметра квантования предшествующего
35 кодированного блока кодирования с квантованием и параметра квантования кодированного блока кодирования с квантованием, располагающегося перед этим предшествующим кодированный блок кодирования с квантованием, а используется средневзвешенное значение. При этом для параметров $prevQP1$ и $prevQP2$ параметр $prevQP1$ имеет более высокую надежность и с точки зрения контроля количества кода
40 и с точки зрения адаптивного квантования. Поэтому параметр $prevQP1$ характеризуется высоким коэффициентом взвешивания.

Уравнение 8

$$45 \quad predQP = \frac{3 \times prevQP1 + prevQP2 + 2}{4}$$

В этом уравнении соотношение коэффициентов взвешивания составляет 3:1. Однако

соотношение коэффициентов взвешивания может быть и другим. Поэтому, надежность параметра квантования с предсказанием повышается, а количество кода разностного параметра квантования ограничивается, и эффективность кодирования повышается.

В устройстве кодирования движущегося изображения согласно рассматриваемому варианту осуществления предсказание и извлечение оптимального параметра квантования с предсказанием осуществляется с использованием параметров квантования кодированных блоков, а кодирование параметра квантования, кодируемого для каждого блока, подвергаемого кодированию, кодируется с использованием разности между параметром квантования и параметром квантования с предсказанием. В результате обеспечивается возможность уменьшения количества кода параметра квантования и повышения эффективности кодирования.

Выше предсказание параметра квантования было описано с использованием блока кодирования с квантованием и блока кодирования как идентичной единицы. Однако предсказание параметра квантования может осуществляться с использованием блока кодирования с квантованием, являющегося единицей кодирования и единицей передачи параметра квантования, и блока кодирования в качестве неидентичных единиц.

Например, единица блока кодирования с квантованием может быть фиксированной, а размер n блока кодирования с квантованием может кодироваться и передаваться в битовом потоке. Размер этого блока выражается произведением длины стороны блока дерева на $1/2^n$ (где n - целое число, значение которого составляет не менее 0). То есть значение, полученное в результате смещения длины стороны блока дерева вправо на n бит, является длиной стороны блока кодирования с квантованием. Так как это значение определяется как идентичное соответствующему значению в структуре блока дерева, то оно характеризуется высоким сродством с блоком дерева. Кроме того, разделение блока дерева на блоки одного и того же размера обеспечивает возможность простоты управления и считывания параметров квантования, хранимых в памяти 113 и 204 для хранения информации по кодированию.

Фиг. 18 является схематической иллюстрацией примера с разделением блока дерева блока кодирования с квантованием на блочную структуру дерева. Блок дерева имеет размер 64×64 блока и иерархически разделяется на четыре блока. Блоки кодирования размеров 32×32 блока (представленные на фиг. 18 в виде прямоугольников, отмеченных точками) образуются в результате первого деления, блоки кодирования размером 16×16 блоков (представленные на фиг. 18 в виде заштрихованных прямоугольников) образуются в результате второго деления, а блоки кодирования размером 8×8 (представленные на фиг. в виде прямоугольников белого цвета), образуются в результате третьего деления. При этом в случае, когда блоки кодирования с квантованием являются блоками из 16×16 прямоугольных блоков, блок кодирования с квантованием отображается на фиг. 18 толстым пунктиром и предсказание параметра квантования выполняется в единицах блоков кодирования с квантованием.

В случае, когда размер блока кодирования, подвергаемого кодированию, превышает размер блока кодирования с квантованием (32×32 блока), например, внутренняя часть блока кодирования, представленная на фиг. 18 прямоугольником с пунктиром, разделяется на четыре блока кодирования с квантованием. В этом случае блок кодирования разделяется на четыре блока кодирования с квантованием, однако для блока кодирования требуется один параметр квантования. Поэтому в случае, когда размер блока кодирования превышает размер блока кодирования с квантованием, кодированию и передаче подвергается разностный параметр квантования предсказания

параметра квантования блока кодирования, и этот же самый параметр квантования хранится в областях памяти блоков 113 и 204 памяти для хранения информации по кодированию, соответствующих каждому из четырех блоков кодирования с квантованием, полученных в результате деления. Параметры квантования
5 накладываются в памяти один на другой, но доступ к параметрам квантования смежных кодированных блоков при предсказании параметра квантования облегчается.

В случае равенства размеров блока кодирования, подвергаемого кодированию, и блока кодирования с квантованием (16×16 блоков) используется тот же самый способ предсказания, что и в случае предсказания параметра квантования в рассмотренных
10 выше единицах блока кодирования.

В случае, когда размер блока кодирования, подвергаемый кодированию, меньше размера блока кодирования с квантованием (8×8 блоков), например, четыре блока кодирования, представленные на фиг. 18 белыми прямоугольниками, располагаются в блоке кодирования с квантованием. Поэтому все блоки кодирования в блоке
15 кодирования с квантованием не имеют параметра квантования, а блок кодирования с квантованием имеет один параметр квантования, и каждый блок кодирования кодируется этим параметром квантования.

При этом размер блока кодирования с квантованием может непосредственно описываться в информации о заголовке битового потока, или в информации о заголовке
20 может описываться величина смещения в битах, указывающая на умножение или неумножение размера блока дерева на $1/2^n$ (где n - целое число, значение которого составляет не менее 0). Кроме того, в частности, размер группы квантования может не описываться в битовом потоке, но может неявно определяться во время кодирования и декодирования.

Битовый поток движущегося изображения, выводимый устройством кодирования движущегося изображения согласно любому варианту осуществления, описанному
25 выше, имеет специфический формат данных, обеспечивающий возможность декодирования в соответствии со способом кодирования, используемым в варианте осуществления, и, следовательно, устройство декодирования движущегося изображения, соответствующее устройству кодирования движущегося изображения, может
30 декодировать битовый поток в этом специфическом формате данных.

Для обмена битовыми потоками между устройством кодирования движущегося изображения и устройством декодирования движущегося изображения в случае использования проводной или беспроводной сети передача битового потока может
35 осуществляться с преобразованием в формат данных, соответствующий форме передачи в канале связи. В этом случае устанавливаются устройство передачи движущегося изображения, которое преобразует выводимые битовые потоки с помощью устройства кодирования движущегося изображения в данные кодирования с форматом данных, соответствующим форме передачи в канале связи, и передает битовые потоки по сети,
40 а также устройство приема движущегося изображения, которое обеспечивает прием данных кодирования из сети, восстановление битовых потоков из данных кодирования и подачу восстановленных битовых потоков в устройство декодирования движущегося изображения.

Устройство передачи движущегося изображения включает в себя: память, которая осуществляет буферизацию кодированных битовых потоков, выводимых устройством кодирования движущегося изображения; блок пакетной обработки, осуществляющий
45 пакетирование битовых потоков; и блок передачи, обеспечивающий передачу пакетированных данных кодирования по сети. Устройство приема движущегося

изображения включает в себя: блок приема, обеспечивающий прием пакетированных данных кодирования по сети; память, которая осуществляет буферизацию принимаемых данных кодирования; и блок пакетной обработки, генерирующий битовые потоки в результате выполнения процесса пакетной обработки данных кодирования, и подает генерированные битовые потоки в устройство движущегося декодирования изображения.

Процессы обработки, относящейся к кодированию и декодированию, описанные выше, могут быть реализованы не только в виде устройств передачи/хранения/приема, использующих аппаратные средства, но и с помощью встроенного программного обеспечения, хранимого в постоянной памяти (ROM), во флэш-памяти или т.п., или с помощью программного обеспечения компьютера или т.п. Поставка встроенного программного обеспечения или программы системы программного обеспечения, может осуществляться в виде записи на носителе записи, считываемом компьютером, или т.п., с сервера через проводную или беспроводную сеть или с использованием широкоэмитальной передачи данных по спутниковым каналам цифрового вещания.

Выше было приведено описание настоящего изобретения на основе вариантов осуществления. Однако такие варианты осуществления следует рассматривать исключительно в качестве примеров, и специалисту в данной области техники должна быть очевидна возможность существования различных модификаций в комбинации каждого из составляющих элементов или каждого из процессов обработки этих вариантов, и включения таких модифицированных примеров в объем настоящего изобретения.

Пункт 1. Устройство кодирования изображения, осуществляющее кодирование изображения и кодирование разностного параметра квантования в единице блока кодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, содержащее: блок извлечения параметра квантования, который извлекает параметр квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию в порядке кодирования; блок извлечения параметра квантования с предсказанием, который извлекает параметр квантования с предсказанием с использованием параметров квантования множества блоков кодирования с квантованием, которые предшествуют блоку кодирования с квантованием, подвергаемому кодированию в порядке кодирования; блок извлечения разностного параметра квантования, который извлекает разностный параметр квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, с использованием разности между параметром квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, и параметром квантования с предсказанием; и блок кодирования, который кодирует разностный параметр квантования.

Пункт 2. Устройство кодирования изображения по пункту 1, отличающееся тем, что блок извлечения параметра квантования с предсказанием извлекает в качестве параметра квантования с предсказанием среднее значение параметров квантования множества блоков кодирования с квантованием, которые предшествуют блоку кодирования с квантованием, подвергаемому кодированию в порядке кодирования.

Пункт 3. Устройство кодирования изображения согласно элементу данных по пункту 1 или 2, отличающееся тем, что единица блока кодирования с квантованием является максимальным блоком кодирования, полученным в результате деления изображения, или множеством блоков кодирования с квантованием, полученных в результате деления максимального блока кодирования.

Пункт 4. Устройство кодирования изображения по любому из пунктов 1-3,

отличающееся тем, что блок извлечения параметра квантования с предсказанием извлекает параметр квантования с предсказанием с использованием параметров квантования двух блоков кодирования с квантованием, предшествующих блоку кодирования с квантованием, подвергаемому кодированию в порядке кодирования.

5 Пункт 5. Способ кодирования изображения, обеспечивающий кодирование изображения и кодирование разностного параметра квантования в единице блока кодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, содержащий: этап извлечения параметра квантования, заключающийся в извлечении параметра
10 квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию; этап извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования множества блоков кодирования с квантованием, которые предшествуют блоку кодирования с квантованием, подвергаемому кодированию в порядке кодирования; этап извлечения
15 разностного параметра квантования, заключающийся в извлечении разностного параметра квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, с использованием разности между параметром квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, и параметром квантования с предсказанием; и этап кодирования, заключающийся в кодировании разностного
20 параметра квантования.

Пункт 6. Программа кодирования изображения, обеспечивающая кодирование изображения, кодирование разностного параметра квантования в единице блока кодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, и выполнение компьютером:
25 этапа извлечения параметра квантования, заключающегося в извлечении параметра квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию; этапа извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающегося в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования множества блоков кодирования с квантованием, которые предшествуют блоку кодирования с
30 квантованием, подвергаемому кодированию в порядке кодирования; этапа извлечения разностного параметра квантования, заключающегося в извлечении разностного параметра квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, с использованием разности между параметром квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, и параметром квантования
35 с предсказанием; и этапа кодирования, заключающегося в кодировании разностного параметра квантования.

Пункт 7. Устройство передачи, содержащее: блок пакетной обработки, который пакетирует битовый поток, закодированный способом кодирования изображения, обеспечивающим кодирование разностного параметра квантования в единице блока
40 кодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, вместе с изображением и получение битового потока; и блок передачи, который передает пакетированный битовый поток, причем способ кодирования изображения включает в себя: этап извлечения параметра квантования, заключающийся в извлечении параметра
45 квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию; этап извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования множества блоков кодирования с квантованием, которые предшествуют блоку кодирования с

квантованием, подвергаемому кодированию в порядке кодирования; этап извлечения разностного параметра квантования, заключающийся в извлечении разностного параметра квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, с использованием разности между параметром квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, и параметром квантования с предсказанием; и этап кодирования, заключающийся в кодировании разностного параметра квантования.

Пункт 8. Способ передачи, содержащий: этап пакетной обработки, заключающийся в пакетировании битового потока, кодированного способом кодирования изображения, обеспечивающим кодирование разностного параметра квантования в единице блока кодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, вместе с изображением и получение битового потока; и этап передачи, заключающийся в передаче пакетированного битового потока, причем способ кодирования изображения включает в себя: этап извлечения параметра квантования, заключающийся в извлечении параметра квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, этап извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования множества блоков кодирования с квантованием, которые предшествуют блоку кодирования с квантованием, подвергаемому кодированию в порядке кодирования, этап извлечения разностного параметра квантования, заключающийся в извлечении разностного параметра квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, с использованием разности между параметром квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, и параметром квантования с предсказанием; и этап кодирования, заключающийся в кодировании разностного параметра квантования.

Пункт 9. Программа передачи, обеспечивающая выполнение компьютером: этапа пакетной обработки, заключающегося в пакетировании битового потока, кодированного способом кодирования изображения, обеспечивающим кодирование разностного параметра квантования в единице блока кодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, вместе с изображением и получение битового потока; и этапа передачи, заключающегося в передаче пакетированного битового потока, причем способ кодирования изображения включает в себя: этап извлечения параметра квантования, заключающийся в извлечении параметра квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, этап извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования множества блоков кодирования с квантованием, которые предшествуют блоку кодирования с квантованием, подвергаемому кодированию в порядке кодирования, этап извлечения разностного параметра квантования, заключающийся в извлечении разностного параметра квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, с использованием разности между параметром квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, и параметром квантования с предсказанием, и этап кодирования, заключающийся в кодировании разностного параметра квантования.

Пункт 10. Устройство декодирования изображения, осуществляющее декодирование изображения и декодирование битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной

в результате разделения изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, содержащее: блок декодирования, который декодирует битовый поток в единице блока декодирования с квантованием и выделяет разностный параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию; 5 блок извлечения параметра квантования с предсказанием, который извлекает параметр квантования с предсказанием с использованием параметров квантования множества блоков декодирования с квантованием, которые предшествуют блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию в порядке декодирования; и блок извлечения параметра квантования, который суммирует разностный параметр 10 квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, и параметр квантования с предсказанием и извлекает параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию.

Пункт 11. Устройство декодирования изображения по пункту 10, отличающееся тем, что блок извлечения параметра квантования с предсказанием извлекает в качестве 15 параметра квантования с предсказанием среднее значение параметров квантования множества блоков декодирования с квантованием, которые предшествуют блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию в порядке декодирования.

Пункт 12. Устройство декодирования изображения по пункту 10 или 11, отличающееся 20 тем, что единица блока декодирования с квантованием является максимальным блоком декодирования, полученным в результате разделения изображения, или множеством блоков декодирования с квантованием, полученных в результате разделения максимального блока декодирования.

Пункт 13. Устройство декодирования изображения по любому из пунктов 10-12, 25 отличающееся тем, что блок извлечения параметра квантования с предсказанием извлекает параметр квантования с предсказанием с использованием параметров квантования двух блоков декодирования с квантованием, предшествующих блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию в порядке декодирования.

Пункт 14. Способ декодирования изображения, обеспечивающий декодирование 30 изображения и декодирование битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате разделения изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, содержащий: этап декодирования, заключающийся в декодировании 35 битового потока в единице блока декодирования с квантованием и выделении разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию; этап извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования множества блоков декодирования с квантованием, которые 40 предшествуют блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию в порядке декодирования; и этап извлечения параметра квантования, заключающийся в суммировании разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, и параметра квантования с предсказанием и извлечении параметра квантования блока декодирования с 45 квантованием, подвергаемого декодированию.

Пункт 15. Программа декодирования изображения, обеспечивающая декодирование изображения, декодирование битового потока в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной

в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, и выполнение компьютером: этапа декодирования, заключающегося в декодировании битового потока в единице блока декодирования с квантованием и выделении разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, 5 подвергаемого декодированию; этапа извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающегося в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования множества блоков декодирования с квантованием, которые предшествуют блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию в порядке декодирования; и этапа извлечения параметра квантования, заключающегося 10 в суммировании разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, и параметра квантования с предсказанием и извлечении параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию.

Пункт 16. Устройство приема, осуществляющее прием битового потока и 15 декодирование битового потока, содержащее: блок приема, который принимает битовый поток, полученный в результате пакетирования битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, вместе с изображением; блок восстановления, который 20 выполняет пакетную обработку принятого пакетированного битового потока и восстанавливает пакетированный битовый поток до исходного битового потока; блок декодирования, который декодирует восстановленный битовый поток в единице блока декодирования с квантованием и выделяет разностный параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию; блок извлечения 25 параметра квантования с предсказанием, который извлекает параметр квантования с предсказанием с использованием параметров квантования множества блоков декодирования с квантованием, которые предшествуют блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию в порядке декодирования; и блок извлечения параметра квантования, который суммирует разностный параметр 30 квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, и параметр квантования с предсказанием и извлекает параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию.

Пункт 17. Способ приема, обеспечивающий прием битового потока и декодирование битового потока, содержащий: этап приема, заключающийся в приеме битового потока, 35 полученного в результате пакетирования битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, вместе с изображением; этап восстановления, заключающийся в выполнении пакетной обработки принятого пакетированного битового потока и 40 восстановлении пакетированного битового потока до исходного битового потока; этап декодирования, заключающийся в декодировании восстановленного битового потока в единице блока декодирования с квантованием и выделении разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию; этап извлечения параметра квантования с предсказанием, 45 заключающийся в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования множества блоков декодирования с квантованием, которые предшествуют блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию в порядке декодирования; и этап извлечения параметра квантования, заключающийся в

суммировании разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, и параметра квантования с предсказанием и извлечении параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию.

5 Пункт 18. Программа приема, обеспечивающая прием битового потока, декодирование битового потока и выполнение компьютером: этапа приема, заключающегося в приеме битового потока, полученного в результате пакетирования битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице
10 блока декодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, вместе с изображением; этапа восстановления, заключающегося в выполнении пакетной обработки принятого пакетированного битового потока и восстановлении пакетированного битового потока до исходного битового потока; этапа декодирования, заключающегося в декодировании восстановленного битового потока в единице блока декодирования с квантованием и
15 выделении разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию; этапа извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающегося в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования множества блоков декодирования с квантованием, которые предшествуют блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию
20 в порядке декодирования; и этапа извлечения параметра квантования, заключающегося в суммировании разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, и параметра квантования с предсказанием и извлечении параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию.

25 1. Устройство кодирования изображения, осуществляющее кодирование изображения и кодирование разностного параметра квантования в единице блока кодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, содержащее: блок извлечения параметра квантования, который извлекает параметр квантования блока кодирования с
30 квантованием, подвергаемого кодированию в порядке кодирования; блок извлечения параметра квантования с предсказанием, который извлекает параметр квантования с предсказанием с использованием параметров квантования множества блоков кодирования с квантованием, которые предшествуют блоку кодирования с квантованием, подвергаемому кодированию в порядке кодирования; блок извлечения
35 разностного параметра квантования, который извлекает разностный параметр квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, с использованием разности между параметром квантования блока кодирования с квантованием, подвергаемого кодированию, и параметром квантования с предсказанием; и блок кодирования, который кодирует разностный параметр
40 квантования.

2. Устройство декодирования изображения, осуществляющее декодирование изображения и декодирование битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате деления изображения и являющейся единицей управления параметром
45 квантования, содержащее: блок декодирования, который декодирует битовый поток в единице блока декодирования с квантованием и выделяет разностный параметр квантования первого блока декодирования с квантованием; блок извлечения параметра квантования с предсказанием, который извлекает параметр квантования с предсказанием

с использованием параметров квантования двух блоков декодирования с квантованием, которые предшествуют блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию в порядке декодирования; и блок извлечения параметра квантования, который суммирует разностный параметр квантования первого блока декодирования с квантованием и параметр квантования с предсказанием и извлекает параметр квантования первого блока декодирования с квантованием.

3. Способ декодирования изображения, обеспечивающий декодирование изображения и декодирование битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате разделения изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, содержащий: этап декодирования, заключающийся в декодировании битового потока в единице блока декодирования с квантованием и выделении разностного параметра квантования первого блока декодирования с квантованием; этап извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования двух блоков декодирования с квантованием, которые предшествуют первому блоку декодирования с квантованием в порядке декодирования; и этап извлечения параметра квантования, заключающийся в суммировании разностного параметра квантования первого блока декодирования с квантованием и параметра квантования с предсказанием и извлечении параметра квантования первого блока декодирования с квантованием.

4. Устройство передачи, содержащее: блок пакетной обработки, который пакетирует битовый поток, кодированный способом кодирования изображения, обеспечивающим кодирование разностного параметра квантования в единице блока кодирования с квантованием, полученной в результате разделения изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, вместе с изображением и получение битового потока; и блок передачи, который передает пакетированный битовый поток, причем способ кодирования изображения включает в себя: этап извлечения параметра квантования, заключающийся в извлечении параметра квантования первого блока кодирования с квантованием; этап извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования двух блоков кодирования с квантованием, которые предшествуют первому блоку кодирования с квантованием в порядке кодирования; этап извлечения разностного параметра квантования, заключающийся в извлечении разностного параметра квантования первого блока кодирования с квантованием с использованием разности между параметром квантования первого блока кодирования с квантованием и параметром квантования с предсказанием; и этап кодирования, заключающийся в кодировании разностного параметра квантования.

5. Способ передачи, содержащий: этап пакетной обработки, заключающийся в пакетировании битового потока, кодированного способом кодирования изображения, обеспечивающим кодирование разностного параметра квантования в единице блока кодирования с квантованием, полученной в результате разделения изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, вместе с изображением и получение битового потока; и этап передачи, заключающийся в передаче пакетированного битового потока, причем способ кодирования изображения включает в себя: этап извлечения параметра квантования, заключающийся в извлечении параметра квантования первого блока кодирования с квантованием, этап извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с использованием параметров квантования двух блоков кодирования с квантованием,

которые предшествуют первому блоку кодирования с квантованием в порядке кодирования, этап извлечения разностного параметра квантования, заключающийся в извлечении разностного параметра квантования первого блока кодирования с квантованием с использованием разности между параметром квантования первого

5 блока кодирования с квантованием и параметра квантования с предсказанием; и этап кодирования, заключающийся в кодировании разностного параметра квантования.

6. Устройство приема, осуществляющее прием битового потока и декодирование битового потока, содержащее: блок приема, который принимает битовый поток, полученный в результате пакетирования битового потока, в котором разностный

10 параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате разделения изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, вместе с изображением; блок восстановления, который выполняет пакетную обработку принятого пакетированного битового потока и восстанавливает пакетированный битовый поток до исходного битового потока; блок

15 декодирования, который декодирует восстановленный битовый поток в единице блока декодирования с квантованием и выделяет разностный параметр квантования первого блока декодирования с квантованием; блок извлечения параметра квантования с предсказанием, который извлекает параметр квантования с предсказанием с использованием параметров квантования двух блоков декодирования с квантованием,

20 которые предшествуют первому блоку декодирования с квантованием в порядке декодирования; и блок извлечения параметра квантования, который суммирует разностный параметр квантования первого блока декодирования с квантованием и параметр квантования с предсказанием и извлекает параметр квантования первого блока декодирования с квантованием.

25 Устройство декодирования изображения, осуществляющее декодирование изображения и декодирование битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате разделения изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, содержащее: блок декодирования, который декодирует битовый поток

30 в единице блока декодирования с квантованием и выделяет разностный параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию; блок извлечения параметра квантования с предсказанием, который извлекает параметр квантования с предсказанием блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию; и блок извлечения параметра квантования, который суммирует

35 разностный параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, и параметр квантования с предсказанием, и извлекает параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, причем блок извлечения параметра квантования с предсказанием извлекает параметр квантования с предсказанием с использованием параметров квантования двух блоков

40 декодирования с квантованием, непосредственно предшествующих блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию, в порядке декодирования.

Способ декодирования изображения, обеспечивающий декодирование изображения и декодирование битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате

45 разделения изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, содержащий: этап декодирования, заключающийся в декодировании битового потока в единице блока декодирования с квантованием и выделении разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию;

этап извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с предсказанием блока декодирования с квантованием, подлежащего декодированию; и этап извлечения параметра квантования, заключающийся в суммировании разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, и параметра квантования с предсказанием и извлечении параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, причем извлечение параметра квантования с предсказанием на этапе извлечения параметра квантования с предсказанием осуществляется с использованием параметров квантования двух блоков декодирования с квантованием, непосредственно предшествующих блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию, в порядке декодирования.

Устройство декодирования изображения, осуществляющее декодирование изображения и декодирование битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате разделения изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, содержащее: блок декодирования, который декодирует битовый поток в единице блока декодирования с квантованием и выделяет разностный параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию; блок извлечения параметра квантования с предсказанием, который извлекает параметр квантования с предсказанием блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию; и блок извлечения параметра квантования, который суммирует разностный параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, и параметр квантования с предсказанием, и извлекает параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, причем блок извлечения параметра квантования с предсказанием извлекает параметр квантования с предсказанием с использованием параметров квантования двух блоков декодирования с квантованием, непосредственно предшествующих блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию, в порядке декодирования, и единица блока декодирования с квантованием задается независимо от размера блока декодирования.

Способ декодирования изображения, обеспечивающий декодирование изображения и декодирование битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате разделения изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, содержащий: этап декодирования, заключающийся в декодировании битового потока в единице блока декодирования с квантованием и выделении разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию; этап извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с предсказанием блока декодирования с квантованием, подлежащего декодированию; и этап извлечения параметра квантования, заключающийся в суммировании разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, и параметра квантования с предсказанием и извлечении параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, причем извлечение параметра квантования с предсказанием на этапе извлечения параметра квантования с предсказанием осуществляется с использованием параметров квантования двух блоков декодирования с квантованием, непосредственно предшествующих блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию, в порядке декодирования и, единица

блока декодирования с квантованием задается независимо от размера блока декодирования.

ОПИСАНИЕ НОМЕРОВ позиций

100 - устройство кодирования движущегося изображения, 101 - память для
 5 изображения, 102 - блок генерирования остаточного сигнала, 103 - блок ортогонального преобразования и квантования, 104 - блок генерирования второго битового потока, 105 - блок обратного квантования и обратного ортогонального преобразования, 106 - блок наложения сигнала декодированного изображения, 107 - память для декодированного изображения, 108 - блок генерирования предсказываемого
 10 изображения, 109 - блок вычисления активности, 110 - блок вычисления параметра квантования, 111 - блок генерирования разностного параметра квантования, 112 - блок генерирования первого битового потока, 113 - память для хранения информации по кодированию, 114 - блок извлечения параметра квантования с предсказанием, 115 - блок мультиплексирования битового потока, 200 - устройство декодирования
 15 движущегося изображения, 201 - блок разделения битового потока, 202 - блок декодирования первого битового потока, 203 - блок генерирования параметра квантования, 204 - память для хранения информации по кодированию, 205 - блок извлечения параметра квантования с предсказанием, 206 - блок декодирования второго битового потока, 207 - блок обратного квантования и обратного ортогонального
 20 преобразования, 208 - блок наложения сигнала декодированного изображения, 209 - блок генерирования предсказываемого изображения, 210 - память для декодированного изображения.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ

Настоящее изобретение может быть использовано в технологии кодирования и
 25 декодирования движущегося изображения с использованием кодирования параметра квантования с предсказанием.

(57) Формула изобретения

1. Устройство декодирования изображения, осуществляющее декодирование
 30 изображения и декодирование битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате разделения изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, содержащее:

блок декодирования, который декодирует битовый поток в единице блока
 35 декодирования с квантованием и выделяет разностный параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию;

блок извлечения параметра квантования с предсказанием, который извлекает параметр квантования с предсказанием блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию; и

40 блок извлечения параметра квантования, который суммирует разностный параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию, и параметр квантования с предсказанием, и извлекает параметр квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию,

причем блок извлечения параметра квантования с предсказанием извлекает параметр
 45 квантования с предсказанием с использованием параметров квантования двух блоков декодирования с квантованием, непосредственно предшествующих блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию, в порядке декодирования, и единица блока декодирования с квантованием задается независимо от размера блока

декодирования.

2. Способ декодирования изображения, обеспечивающий декодирование изображения и декодирование битового потока, в котором разностный параметр квантования кодирован в единице блока декодирования с квантованием, полученной в результате
5 разделения изображения и являющейся единицей управления параметром квантования, содержащий:

этап декодирования, заключающийся в декодировании битового потока в единице блока декодирования с квантованием и выделении разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию;

10 этап извлечения параметра квантования с предсказанием, заключающийся в извлечении параметра квантования с предсказанием блока декодирования с квантованием, подлежащего декодированию; и

этап извлечения параметра квантования, заключающийся в суммировании разностного параметра квантования блока декодирования с квантованием,
15 подвергаемого декодированию, и параметра квантования с предсказанием и извлечении параметра квантования блока декодирования с квантованием, подвергаемого декодированию,

причем извлечение параметра квантования с предсказанием на этапе извлечения параметра квантования с предсказанием осуществляется с использованием параметров
20 квантования двух блоков декодирования с квантованием, непосредственно предшествующих блоку декодирования с квантованием, подвергаемому декодированию, в порядке декодирования, и

единица блока декодирования с квантованием задается независимо от размера блока декодирования.

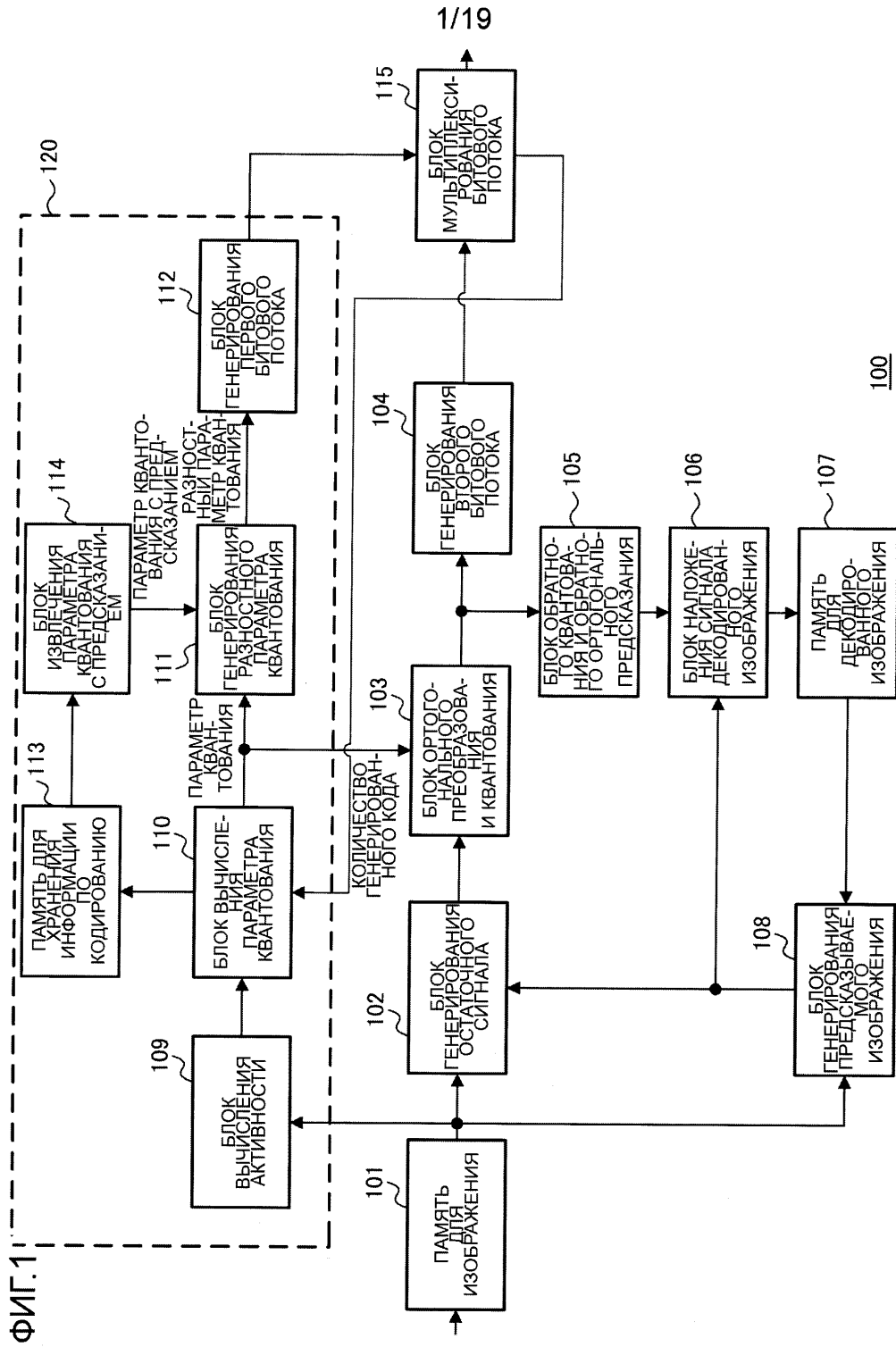
25

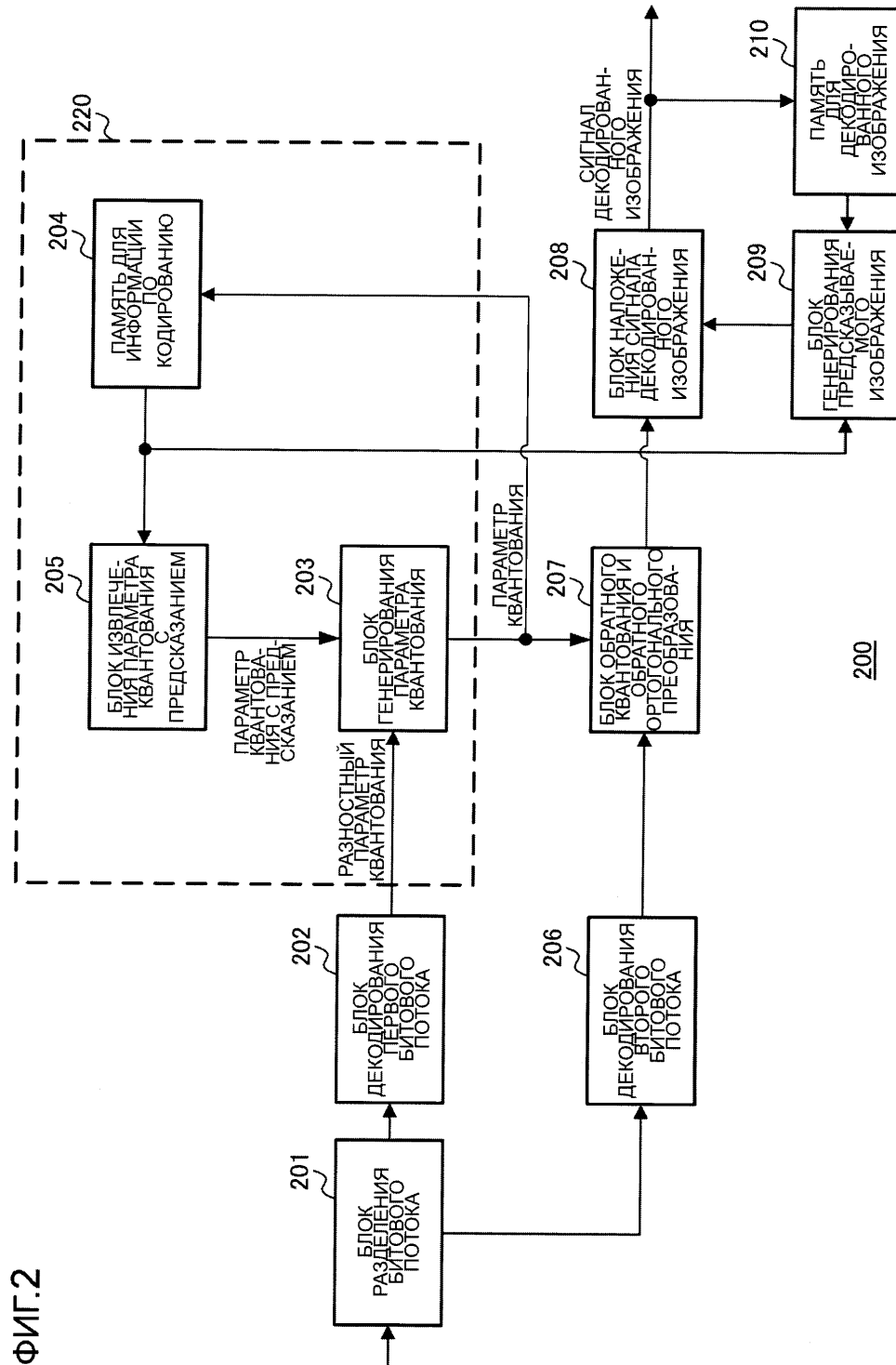
30

35

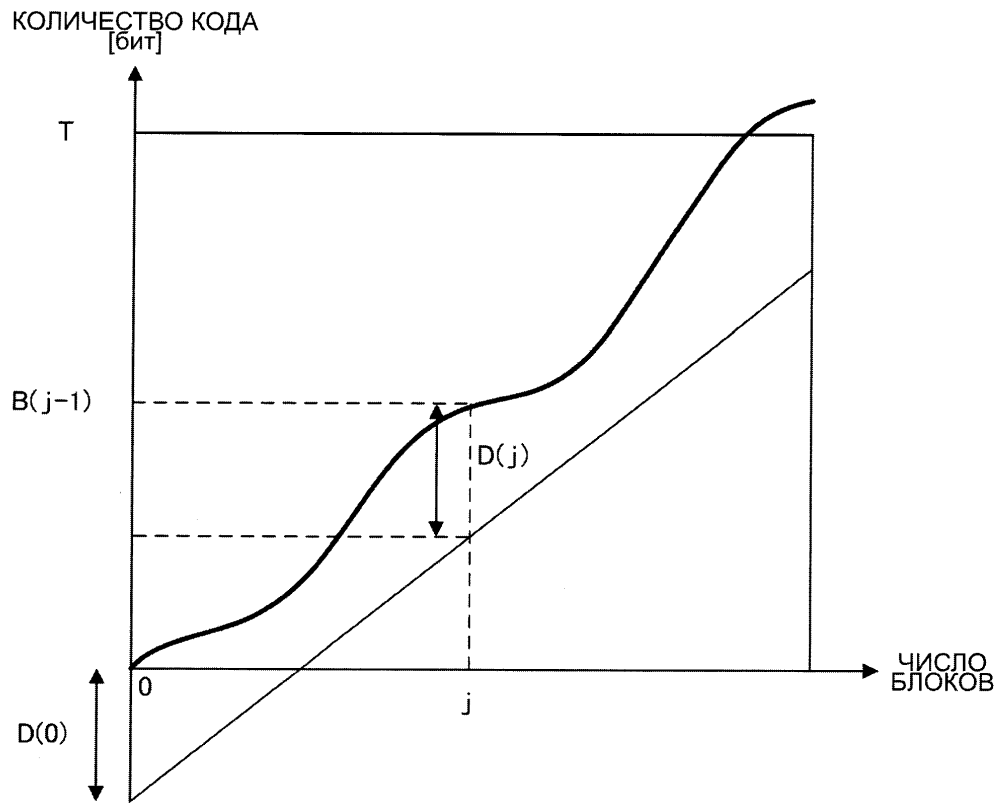
40

45



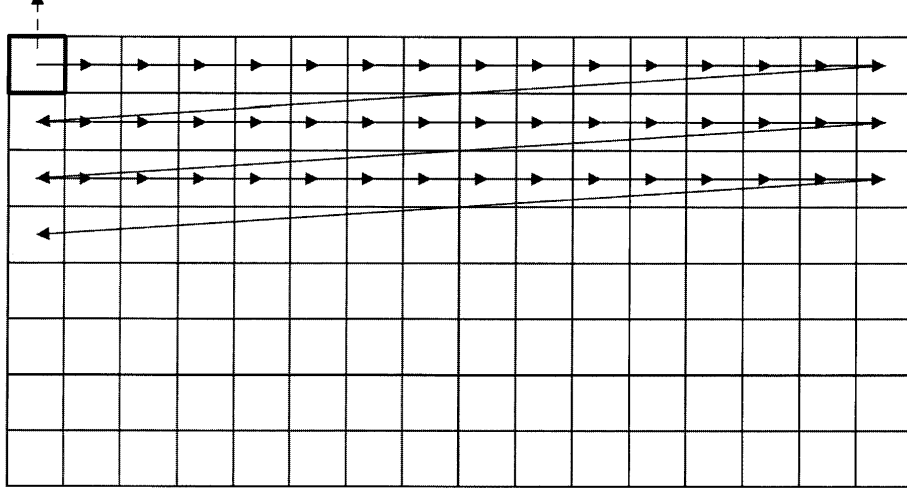


ФИГ.3



ФИГ.4

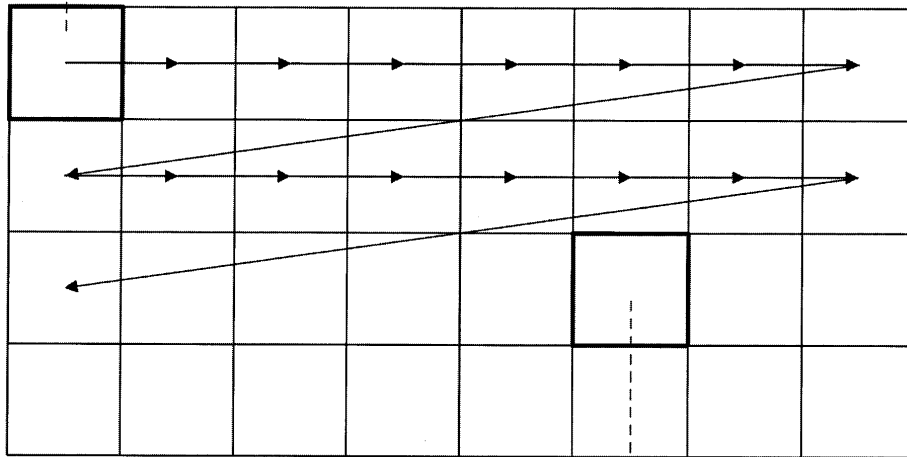
16 × 16 БЛОКОВ



5/19

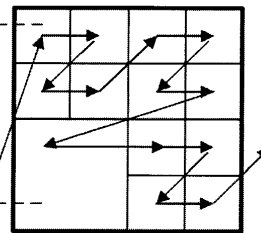
ФИГ.5

64 × 64 БЛОКА (БЛОКА ДЕРЕВА)



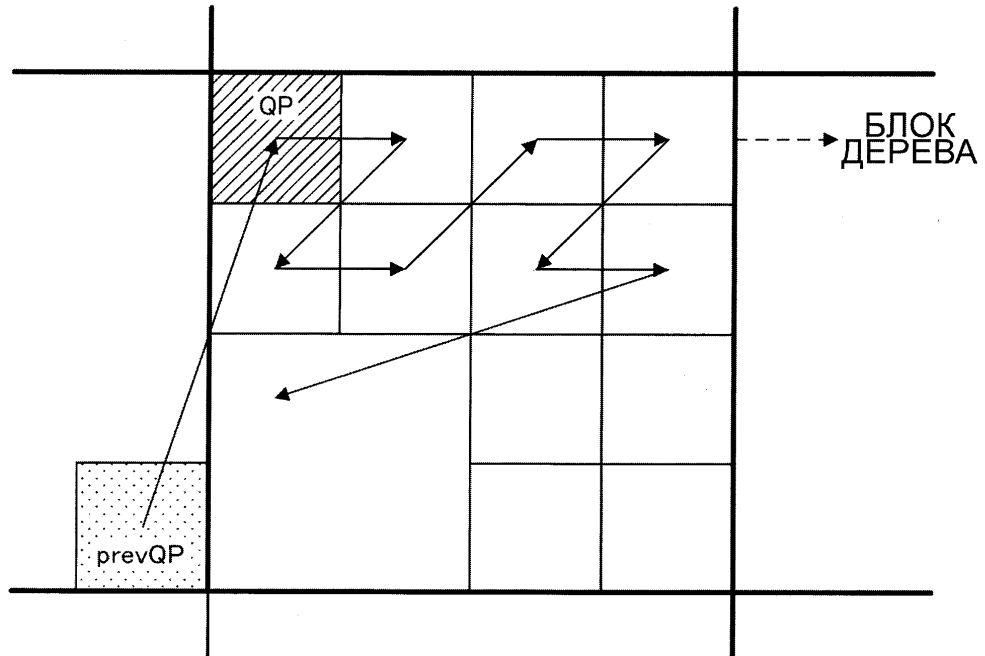
16 × 16 БЛОКОВ

32 × 32 БЛОКА



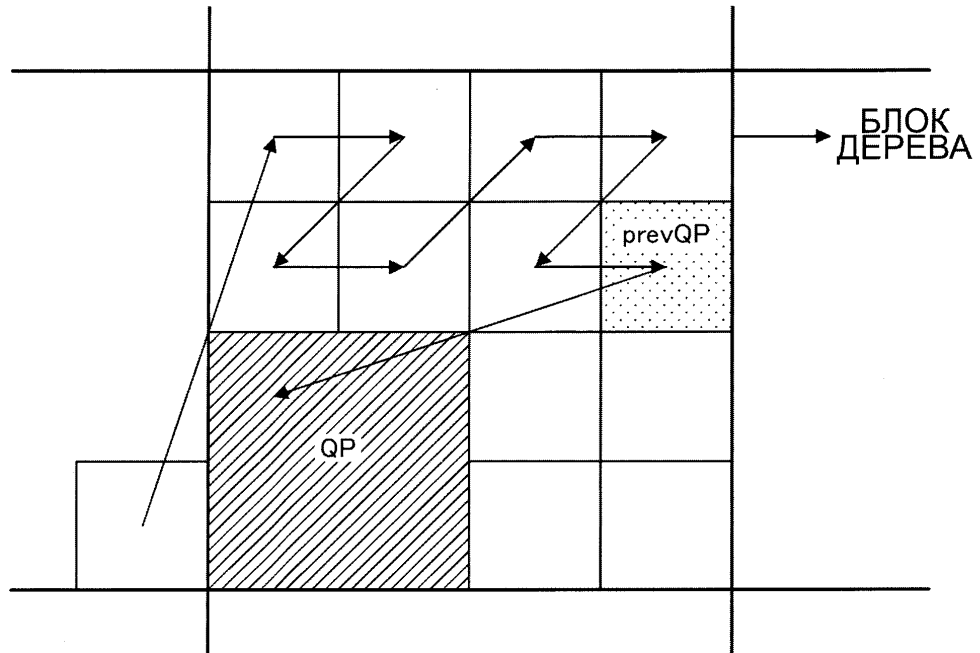
6/19

ФИГ.6

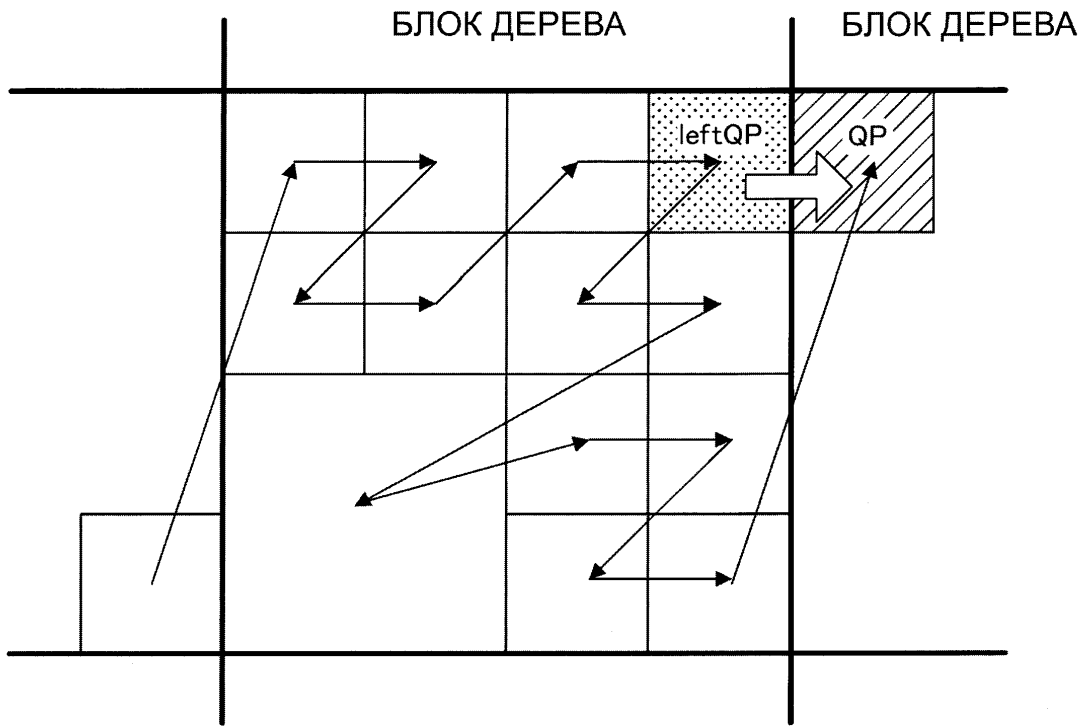


7/19

ФИГ.7

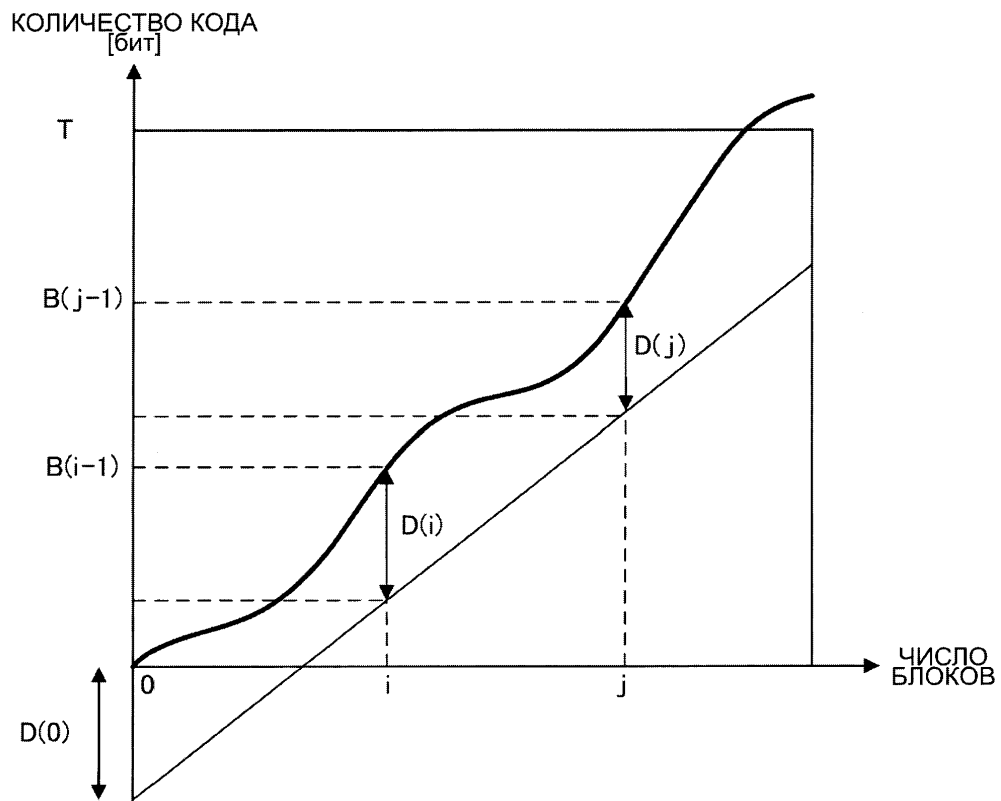


ФИГ.8



9/19

ФИГ.9



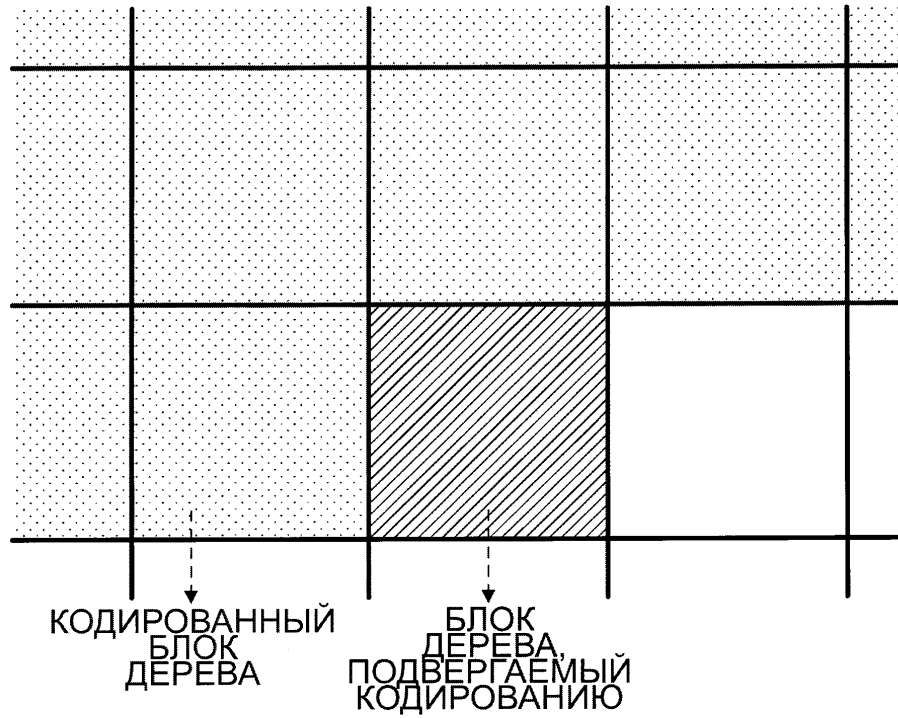
10/19

ФИГ.10

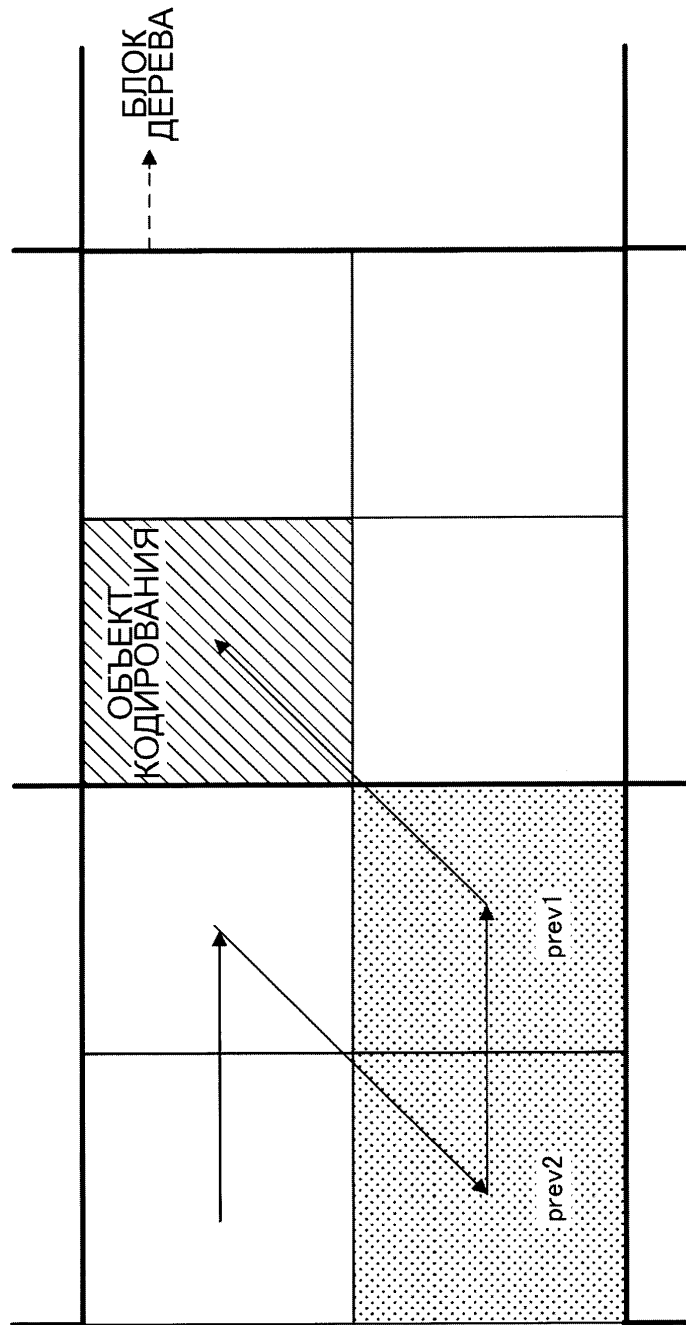
АБСОЛЮТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАЗНОСТИ	СЛОВО КОДА
0	1
1	001
-1	011
2	0001
-2	0101
3	00001
-3	01001
⋮	⋮

11/19

ФИГ.11

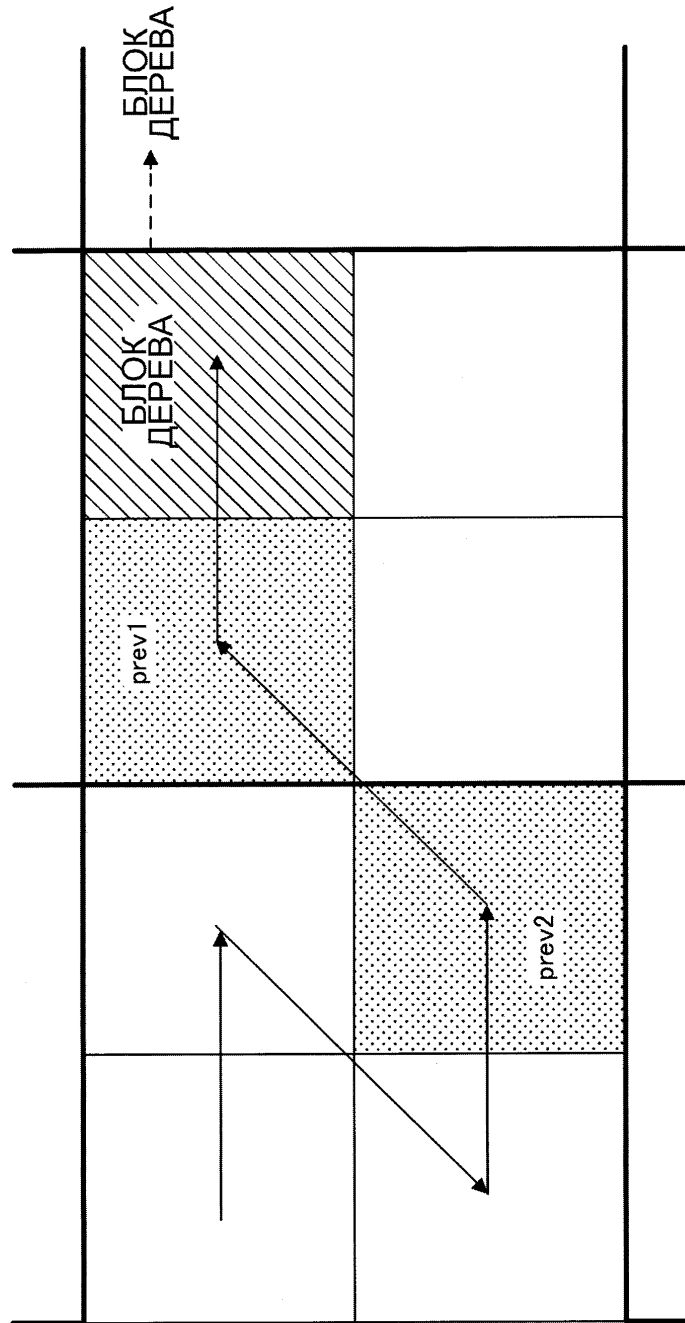


12/19

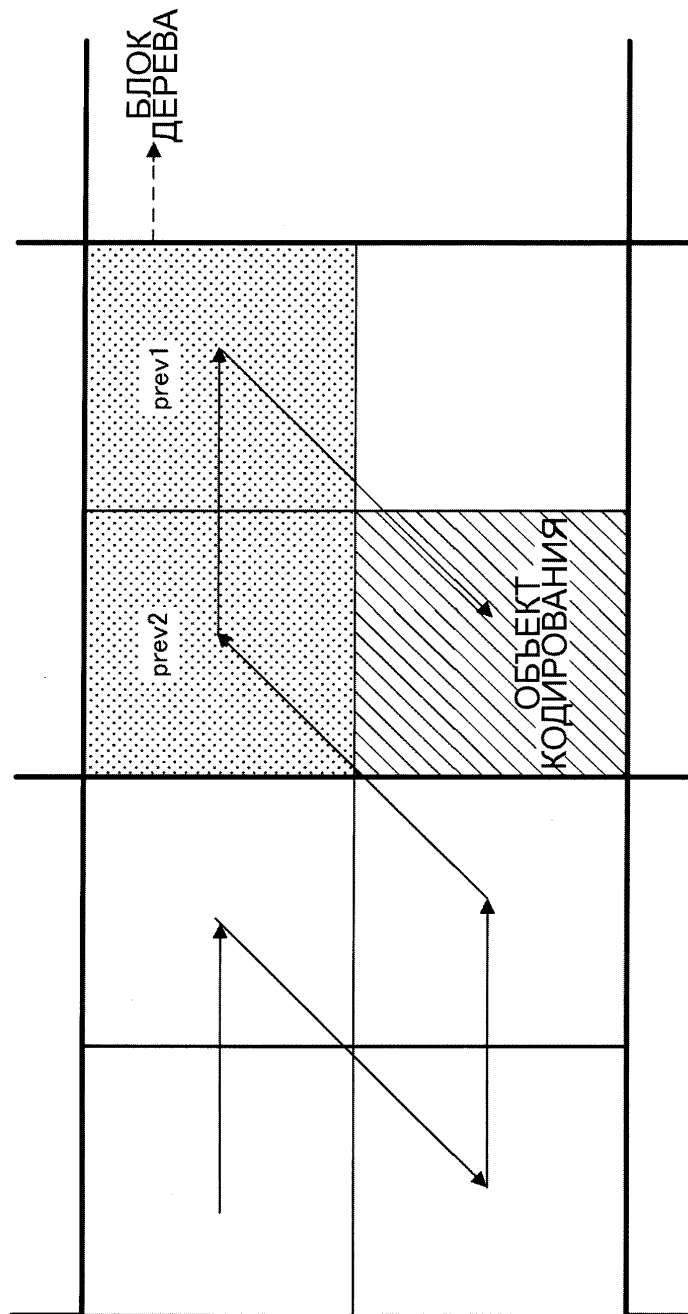


ФИГ.12

13/19

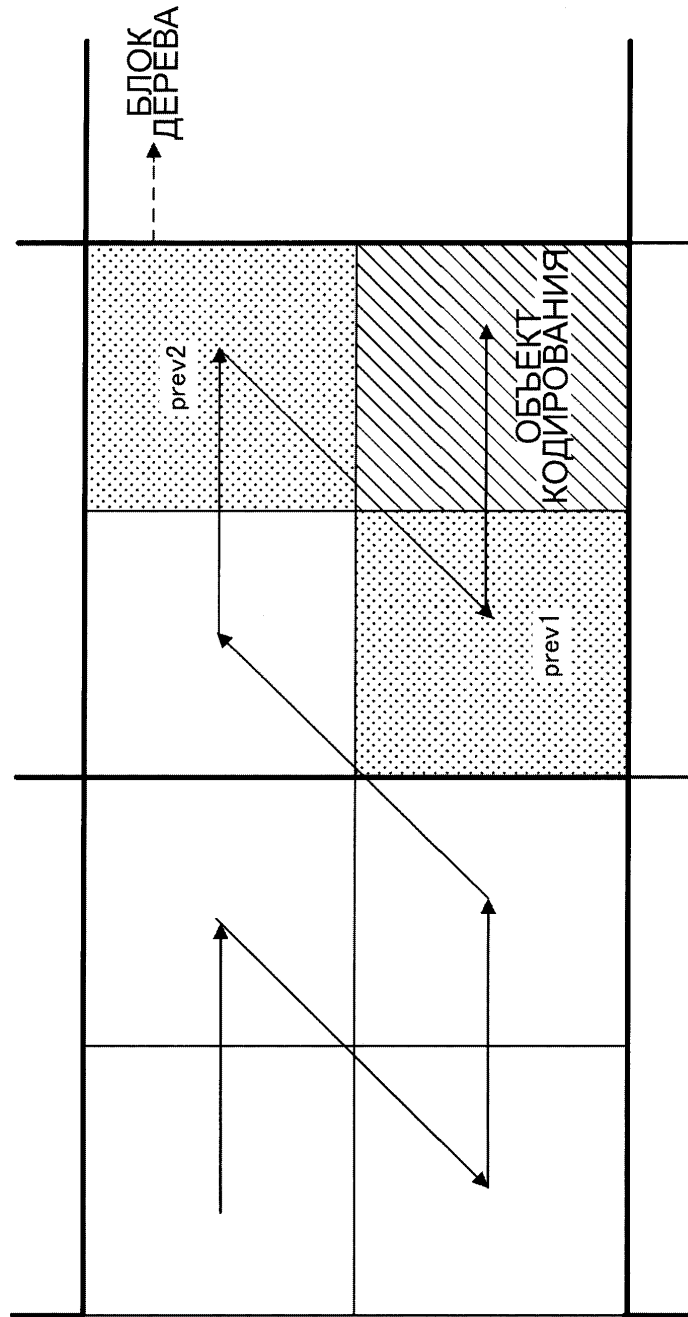


ФИГ.13



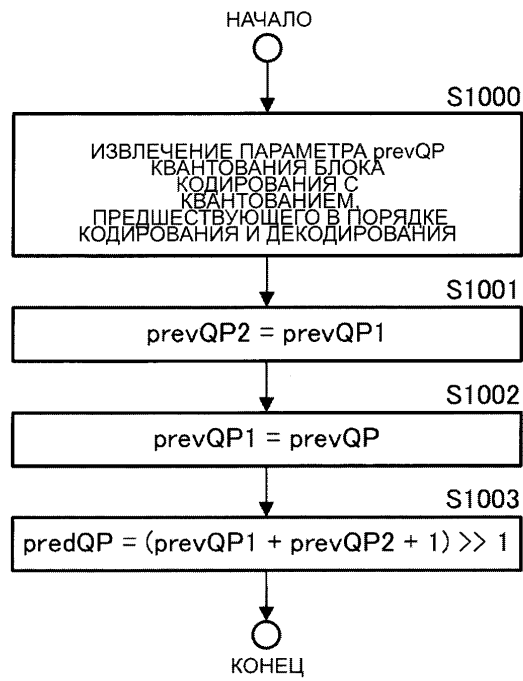
ФИГ.14

ФИГ.15



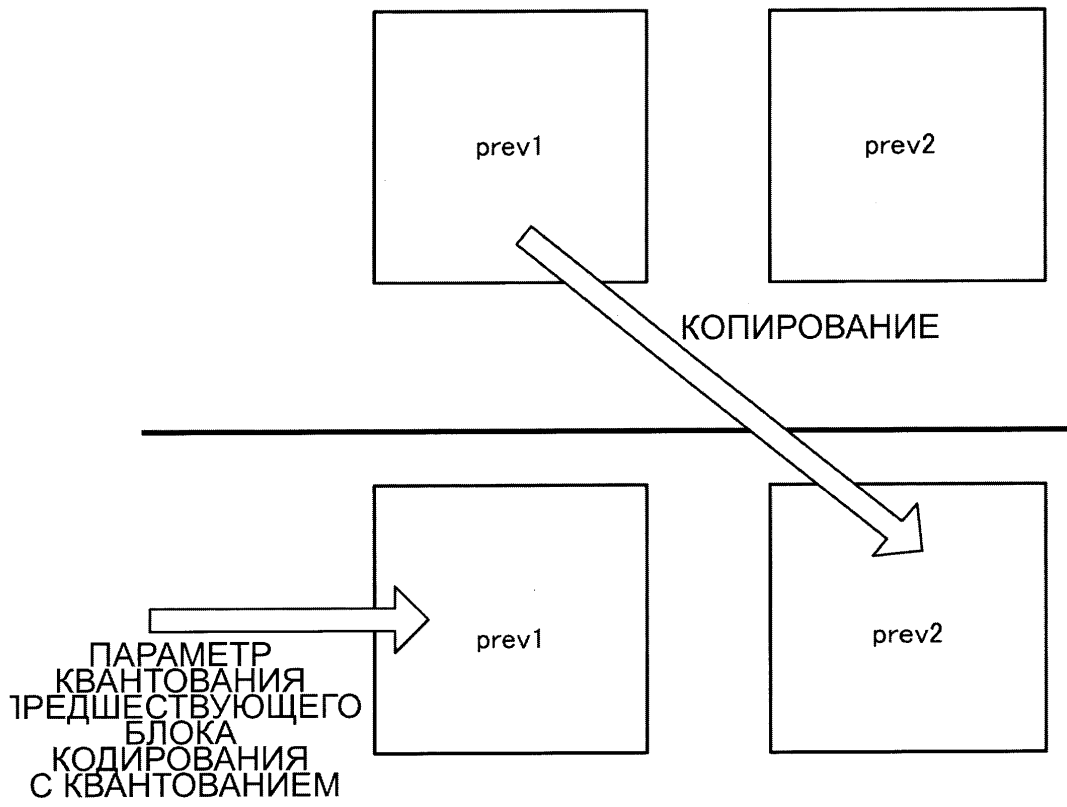
16/19

ФИГ.16



17/19

ФИГ.17



18/19

ФИГ.18

