



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013116448/08, 24.06.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
24.06.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
30.09.2010 CN 201010507040.7

(43) Дата публикации заявки: 10.11.2014 Бюл. № 31

(45) Опубликовано: 20.02.2016 Бюл. № 5

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 2009/0207784 A1, 20.08.2009. CN 101807974 A, 18.08.2010. WO 2010/105667 A1, 23.09.2010. US 2010/0202311 A1, 12.08.2010. RU 2384958 C2, 20.03.2010.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 30.04.2013

(86) Заявка РСТ:
CN 2011/076326 (24.06.2011)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/041086 (05.04.2012)

Адрес для переписки:
191036, Санкт-Петербург, а/я 24, "НЕВИНПАТ"

(72) Автор(ы):

**ЧЭНЬ Йицзянь (CN),
СЮЙ Цзюнь (CN),
ЛИ Юй Нгок (CN),
ЧЗАН Цзюньфэн (CN)**

(73) Патентообладатель(и):

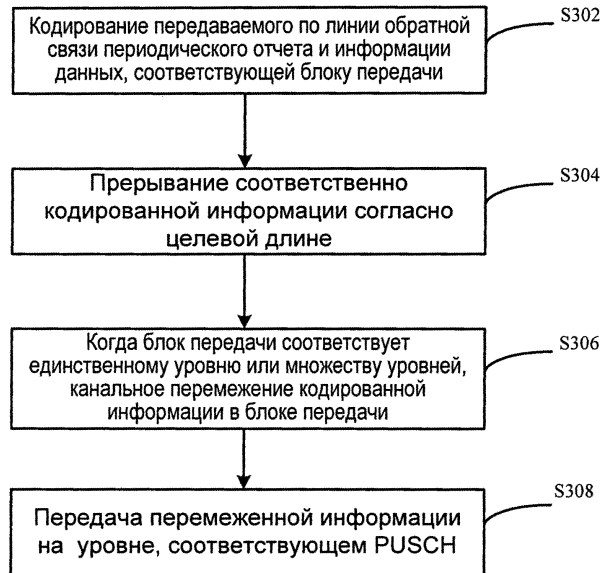
ЗетТиИ Корпорейшн (CN)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ОТЧЕТА ПО ЛИНИИ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области цифровой связи и, в частности, к способу и устройству для передачи периодического отчета по линии обратной связи. Технический результат заключается в обеспечении передачи периодического отчета обратной связи по физическому восходящему общему каналу (PUSCH). Технический результат достигается за счет кодирования передаваемого по линии обратной связи периодического отчета и информации данных, при этом периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, включает одно из следующего: объединенную информацию индекса кодирования индикатора

ранга (RI) и первого индикатора матрицы предварительного кодирования (PMI-1), объединенную информацию индекса кодирования RI и индикации типа предварительного кодирования (PTI), и PMI-1; прерывание соответственно закодированной информации согласно целевой длине; и, когда блок передачи соответствует единственному уровню или множеству уровней, выполнение канального перемежения закодированной информации единственного уровня или множества уровней, передаваемых в блоке передачи, и передачу перемеженной информацией на уровне, соответствующем физическому восходящему



Фиг. 3



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2013116448/08, 24.06.2011

(24) Effective date for property rights:
24.06.2011

Priority:

(30) Convention priority:
30.09.2010 CN 201010507040.7

(43) Application published: 10.11.2014 Bull. № 31

(45) Date of publication: 20.02.2016 Bull. № 5

(85) Commencement of national phase: 30.04.2013

(86) PCT application:
CN 2011/076326 (24.06.2011)

(87) PCT publication:
WO 2012/041086 (05.04.2012)

Mail address:

191036, Sankt-Peterburg, a/ja 24, "NEVINPAT"

(72) Inventor(s):

**CHEN Yijian (CN),
XU Jun (CN),
LI Yu Ngok (CN),
ZHANG Junfeng (CN)**

(73) Proprietor(s):

ZTE Corporation (CN)

(54) **METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING PERIODIC FEEDBACK REPORT**

(57) Abstract:

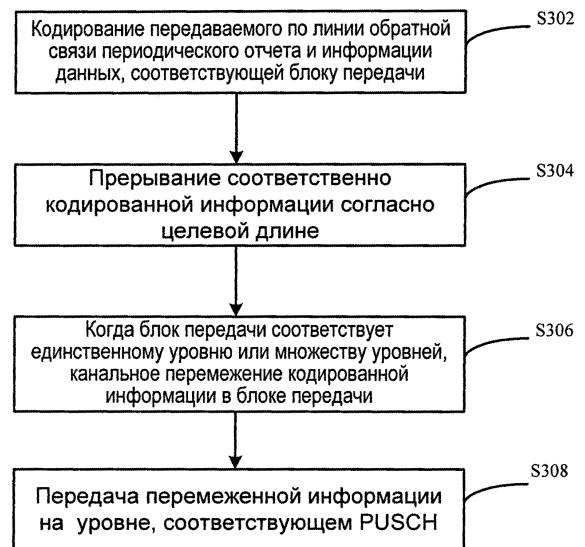
FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: invention relates to digital communication and particularly to a method and an apparatus for transmitting a periodic feedback report. The technical result is achieved by coding a periodic feedback report and data information, wherein the periodic feedback report includes one of the following: combined coding index of rank indicator (RI) information and first pre-coding matrix indicator (PMI-1) information, combined coding index of the RI and pre-coding type indication (PTI) information, and the PMI-1; intercepting correspondingly coded information according to the target length; and when a transmission block corresponds to a single layer or multiple layers, carrying out channel interleave on the coded information on the single layer or multiple layers to be transmitted on the transmission block, and transmitting the interleaved information on a layer corresponding to a physical uplink shared channel (PUSCH).

EFFECT: providing transmission of a periodic feedback report on a physical uplink shared channel

(PUSCH).

26 cl, 6 dwg, 8 tbl



Фиг. 3

RU 2 575 807 C2

RU 2 575 807 C2

Область техники

Данное изобретение касается области цифровой связи и, в частности, способа и устройства для передачи периодического отчета по линии обратной связи.

Предпосылки изобретения

5 В системе долгосрочного развития (long term evolution, LTE), управляющая сигнализация, которая должна быть передана в восходящем канале, включает сообщение подтверждения приема/отрицательного подтверждения приема (ACK/NACK) и информацию, отражающую состояние нисходящего физического канала (channel state information, CSI), которая имеет три формы: индикация качества канала (channel quality indication, CQI), индикатор матрицы предварительного кодирования (pre-coding matrix indicator, PMI) и индикатор ранга (rank indicator, RI).

10 В LTE обратная связь для передачи информации о канале должна, в основном, использовать способ обратной связи с относительно простой единственной кодовой книгой; однако рабочие параметры технологии предварительного кодирования передачи MIMO в большей степени зависят от точности обратной связи для кодовой книги.

Здесь основной принцип обратной связи с квантованием информации о канале, основанной на кодовой книге, будет описан кратко следующим образом.

15 Предположим, что ограниченная пропускная способность канала обратной связи равна B бит/с/Гц, тогда число доступных кодовых комбинаций $N=2^B$. Пространство характеристических векторов матрицы канала создает пространство кодовой книги $\mathcal{X}=\{F_1, F_2, \dots, F_N\}$ после квантования.

20 Передающий конец и приемный конец вместе хранят или генерируют эту кодовую книгу в режиме реального времени (одну и ту же на передающем конце и приемном конце). Согласно матрице H канала, полученной приемным концом, приемный конец выбирает кодовую комбинацию \hat{F} , лучше всего соответствующую каналу, из кодовой книги \mathcal{X} согласно определенному правилу и возвращает номер кодовой комбинации i передающему концу. Здесь номер кодовой комбинации называется PMI (индикатор матрицы предварительного кодирования). Передающий конец находит соответствующую 30 кодовую комбинацию предварительного кодирования \hat{F} согласно этому номеру i , чтобы получить информацию о канале, и \hat{F} представляет информацию характеристических векторов канала.

35 Обычно кодовая книга \mathcal{X} может быть далее разделена на кодовые книги, соответствующие множеству рангов, и каждый ранг соответствует множеству кодовых комбинаций, чтобы квантовать матрицу предварительного кодирования, созданную вектором характеристик канала с этим рангом. Так как ранг канала равен числу ненулевых характеристических векторов, то обычно, когда ранг равен N , кодовая комбинация имеет N столбцов. Соответственно, кодовая книга \mathcal{X} может быть разделена 40 на множество кодовых подкниг согласно различным рангам, как показано в Таблице 1.

Таблица 1			
\mathcal{X}			
Число уровней v (Ранг)			
1	2		N
\mathcal{X}_1	\mathcal{X}_2		\mathcal{X}_N
набор векторов кодовых комбинаций с числом столбцов, рав-	набор матриц кодовых комбинаций с числом столбцов, равным 2		набор матриц кодовых комбинаций с числом столбцов, равным N

н/м 1			
-------	--	--	--

В этом случае, когда Ранг >1, кодовая комбинация, которая должна быть сохранена, представляется в форме матрицы, при этом кодовая книга в протоколе LTE использует именно такой способ обратной связи с квантованием кодовой книги, и кодовая книга при нисходящей передаче с 4 антеннами в LTE является такой, как показано в Таблице 2; фактически, значение кодовой книги предварительного кодирования в LTE и значение из кодовой книги квантования информации о канале являются одинаковыми. В дальнейшем, для унификации, вектор может также рассматриваться как матрица с размерностью 1.

Таблица 2

Индекс кодовой комбинации	u_n	Общее количество уровней $v(RI)$			
		1	2	3	4
0	$u_0 = [1 \quad -1 \quad -1 \quad -1]^T$	$W_0^{(1)}$	$W_0^{(1)} / \sqrt{2}$	$W_0^{(124)} / \sqrt{3}$	$W_0^{(1234)} / 2$
1	$u_1 = [1 \quad j \quad 1 \quad j]^T$	$W_1^{(1)}$	$W_1^{(12)} / \sqrt{2}$	$W_1^{(123)} / \sqrt{3}$	$W_1^{(1234)} / 2$
2	$u_2 = [1 \quad 1 \quad -1 \quad 1]^T$	$W_2^{(1)}$	$W_2^{(12)} / \sqrt{2}$	$W_2^{(123)} / \sqrt{3}$	$W_2^{(3214)} / 2$
3	$u_3 = [1 \quad j \quad 1 \quad -j]^T$	$W_3^{(1)}$	$W_3^{(12)} / \sqrt{2}$	$W_3^{(123)} / \sqrt{3}$	$W_3^{(3214)} / 2$
4	$u_4 = [1 \quad (-1-j)/\sqrt{2} \quad -j \quad (1-j)/\sqrt{2}]^T$	$W_4^{(1)}$	$W_4^{(14)} / \sqrt{2}$	$W_4^{(124)} / \sqrt{3}$	$W_4^{(1234)} / 2$
5	$u_5 = [1 \quad (1-j)/\sqrt{2} \quad j \quad (-1-j)/\sqrt{2}]^T$	$W_5^{(1)}$	$W_5^{(14)} / \sqrt{2}$	$W_5^{(124)} / \sqrt{3}$	$W_5^{(1234)} / 2$
6	$u_6 = [1 \quad (1+j)/\sqrt{2} \quad -j \quad (-1+j)/\sqrt{2}]^T$	$W_6^{(1)}$	$W_6^{(13)} / \sqrt{2}$	$W_6^{(134)} / \sqrt{3}$	$W_6^{(1324)} / 2$
7	$u_7 = [1 \quad (-1+j)/\sqrt{2} \quad j \quad (1+j)/\sqrt{2}]^T$	$W_7^{(1)}$	$W_7^{(13)} / \sqrt{2}$	$W_7^{(134)} / \sqrt{3}$	$W_7^{(1324)} / 2$
8	$u_8 = [1 \quad -1 \quad 1 \quad 1]^T$	$W_8^{(1)}$	$W_7^{(12)} / \sqrt{2}$	$W_8^{(124)} / \sqrt{3}$	$W_8^{(1234)} / 2$
9	$u_9 = [1 \quad -j \quad -1 \quad -j]^T$	$W_9^{(1)}$	$W_9^{(14)} / \sqrt{2}$	$W_9^{(134)} / \sqrt{3}$	$W_9^{(1234)} / 2$
10	$u_{10} = [1 \quad 1 \quad 1 \quad -1]^T$	$W_{10}^{(1)}$	$W_{10}^{(13)} / \sqrt{2}$	$W_{10}^{(123)} / \sqrt{3}$	$W_{10}^{(1324)} / 2$
11	$u_{11} = [1 \quad j \quad -1 \quad j]^T$	$W_{11}^{(1)}$	$W_{11}^{(13)} / \sqrt{2}$	$W_{11}^{(134)} / \sqrt{3}$	$W_{11}^{(1324)} / 2$
12	$u_{12} = [1 \quad -1 \quad -1 \quad 1]^T$	$W_{12}^{(1)}$	$W_{12}^{(12)} / \sqrt{2}$	$W_{12}^{(123)} / \sqrt{3}$	$W_{12}^{(1234)} / 2$
13	$u_{13} = [1 \quad -1 \quad 1 \quad -1]^T$	$W_{13}^{(1)}$	$W_{13}^{(13)} / \sqrt{2}$	$W_{13}^{(123)} / \sqrt{3}$	$W_{13}^{(1324)} / 2$
14	$u_{14} = [1 \quad 1 \quad -1 \quad -1]^T$	$W_{14}^{(1)}$	$W_{14}^{(13)} / \sqrt{2}$	$W_{14}^{(123)} / \sqrt{3}$	$W_{14}^{(3214)} / 2$
15	$u_{15} = [1 \quad 1 \quad 1 \quad 1]^T$	$W_{15}^{(1)}$	$W_{15}^{(12)} / \sqrt{2}$	$W_{15}^{(123)} / \sqrt{3}$	$W_{15}^{(1234)} / 2$

где $W_n = I - 2u_n u_n^H / u_n^H u_n$, I - единичная матрица и $W_k^{(j)}$ - вектор j -го столбца матрицы W_k . Матрица $W_k^{(j_1, j_2, \dots, j_n)}$ представляет собой матрицу, состоящую из (j_1, j_2, \dots, j_n) -х столбцов матрицы W_k .

5 То, что описано выше, является принципом технологии обратной связи с кодовой книгой в LTE, и при его применении с ним связаны еще некоторые конкретные способы обратной связи.

Сначала рассмотрим гранулярность информации о канале, передаваемой по линии обратной связи. В стандарте LTE минимальный блок обратной связи с информацией о канале является информацией о канале поддиапазона, один поддиапазон состоит из 10 нескольких RB (блоков ресурса), каждый RB состоит из множества RE (элементов ресурса), RE является минимальным блоком ресурса частоты-времени в LTE, и LTE-A продолжает использовать способ представления ресурса, используемый в LTE. Некоторое количество поддиапазонов могут называться мультиподдиапазоном, и 15 несколько поддиапазонов могут называться широкой полосой.

В дальнейшем будет рассмотрен контент обратной связи, связанный с информацией о канале в LTE, где обратная связь с информацией о состоянии канала включает: индикацию качества канала (сокращенно CQI, channel quality indication), PMI и индикатор 20 ранга (сокращенно RI, rank indicator). Здесь самым важным контентом CSI является информация PMI, однако RI и CQI также принадлежат контенту обратной связи с информацией о состоянии канала.

CQI является индикатором для измерения качества нисходящего канала. В протоколе 36-213 CQI представляется с использованием целых значений 0-15, которые представляют 25 различные уровни CQI, соответственно, и различные CQI соответствуют своей собственной схеме модуляции и кодирования (MCS, modulation and coding scheme).

Индикатор ранга RI используется, чтобы описать число пространственно независимых каналов, и соответствует рангу матрицы отклика канала. При 30 пространственном мультиплексировании без обратной связи и пространственном мультиплексировании с обратной связью UE должно возратить по линии обратной связи информацию о RI, но информация о RI не должна быть возвращена по линии обратной связи в других режимах. Ранг матрицы канала соответствует числу уровней.

В системе LTE сообщения ACK/NACK передают по физическому восходящему каналу управления (PUCCH, Physical Uplink Control Channel) в формате 1/1a/1b (PUCCH формат 1/1a/1b), а если пользовательское оборудование (UE) должно отправить восходящие 35 данные, то они передаются по физическому восходящему общему каналу (PUSCH, Physical Uplink Shared Channel), при этом обратная связь CQI/PMI и RI может быть периодической обратной связью, но может также быть непериодической обратной связью. Таблица 3 показывает восходящие физические каналы, соответствующие периодической обратной связи и непериодической обратной связи:

40

Режим планирования	Канал для периодических отчетов CQI	Канал для непериодических отчетов CQI
Частотная неизбирательность	PUCCH	
Частотная избирательность	PUCCH	PUSCH

45

В этом случае, что касается индикаторов CQI/PMI и RI, которые передают по линии обратной связи периодически, если UE не должно отправлять восходящие данные, то CQI/PMI и RI, которые передают по линии обратной связи периодически, передают по

каналу PUSCH в формате 2/2a/2b (PUSCH формат 2/2a/2b), а если UE должно отправлять восходящие данные, то CQI/PMI и RI передают по каналу PUSCH; а что касается индикаторов CQI/PMI и RI, которые передают по линии обратной связи неперiodически, то их передают только по каналу PUSCH.

5 Фиг.1 показывает схему восходящей сигнализации управления, передаваемой по каналу PUSCH в системе LTE, где канал PUSCH переносит восходящие данные и восходящую управляющую информацию, при этом восходящая управляющая информация включает CQI, PMI, RI и ACK/NACK.

10 Фиг.2 показывает схему режима передачи по каналу PUSCH в системе LTE, и из этой схемы можно заметить, что восходящие данные генерируют сигнал SC-FDMA после скремблирования, модуляции, предварительного кодирования передачи, а затем отображения на RE. Канал PUSCH передается в режиме единственной антенны, поэтому PUSCH соответствует только одному блоку передачи, и этот блок передачи формирует поток кодовых комбинаций после канального кодирования, то есть в системе LTE канал
15 PUSCH имеет только один поток кодовых комбинаций.

В системе LTE узел eNB отправляет индекс схемы кодирования и модуляции I_{MCS} в UE через канал PDCCH, который представляет релевантную информацию, такую как индекс схемы кодирования и модуляции I_{MCS} и модуляция PUSCH, размер блока
20 передачи, версия избыточности и т.д., и связи между ними, как показано в Таблице 4. В системе LTE также принято, что скорость кода получается согласно соотношению между индексом размера блока передачи и размером блока передачи и согласно размеру блока передачи и размеру блока ресурса.

25 Таблица 4

Индекс схемы кодирования и модуляции I_{MCS}	Порядок модуляции Q_m	Индекс размера блока передачи I_{TBS}	Версия избыточности r_{idx}
0	2	0	0
1	2	1	0
2	2	2	0
3	2	3	0
4	2	4	0
5	2	5	0
6	2	6	0
7	2	7	0
8	2	8	0
9	2	9	0
10	2	10	0
11	4	10	0
12	4	11	0
13	4	12	0
14	4	13	0
15	4	14	0
16	4	15	0
17	4	16	0
18	4	17	0
19	4	18	0
20	4	19	0
21	6	19	0
22	6	20	0
23	6	21	0

30
35
40
45

24	6	22	0
25	6	23	0
26	6	24	0
27	6	25	0
28	6	26	0
5 29			1
30	Зарезервировано		2
31			3

Усовершенствованная система долгосрочного развития (LTE-A, long term evolution advanced), как стандарт развития LTE, поддерживает высокую скорость передачи по восходящей линии, поэтому передача канала PUSCH поддерживает пространственное мультиплексирование. Относительно канала PUSCH, который передается с использованием пространственного мультиплексирования, соответствующий известный уровень техники состоит в том, что отображающее преобразование потока кодовых комбинаций на уровень является таким же, что и отображение потока кодовых комбинаций на уровень во время нисходящей передачи в системе LTE, и этот конкретный процесс отображения показан в Таблице 5:

Таблица 5		
Число уровней	Число кодовых комбинаций	Преобразование кодовой комбинации в уровень $i = 0, 1, \dots, M_{\text{symb}}^{\text{layer}} - 1$
1	1	$X^{(0)}(i) = d^{(0)}(i)$ $M_{\text{symb}}^{\text{layer}} = M_{\text{symb}}^{(0)}$
25 2	2	$X^{(0)}(i) = d^{(0)}(i)$ $X^{(1)}(i) = d^{(1)}(i)$ $M_{\text{symb}}^{\text{layer}} = M_{\text{symb}}^{(0)} = M_{\text{symb}}^{(1)}$
2	1	$X^{(0)}(i) = d^{(0)}(2i)$ $X^{(1)}(i) = d^{(0)}(2i+1)$ $M_{\text{symb}}^{\text{layer}} = M_{\text{symb}}^{(0)} / 2$
30 3	2	$X^{(0)}(i) = d^{(0)}(i)$ $X^{(1)}(i) = d^{(1)}(2i)$ $X^{(2)}(i) = d^{(1)}(2i+1)$ $M_{\text{symb}}^{\text{layer}} = M_{\text{symb}}^{(0)} = M_{\text{symb}}^{(1)} / 2$
4	2	$x^{(1)}(i) = d^{(0)}(2i)$ $x^{(2)}(i) = d^{(1)}(2i)$ $x^{(1)}(i) = d^{(0)}(2i+1)$ $x^{(3)}(i) = d^{(1)}(2i+1)$ $M_{\text{symb}}^{\text{layer}} = M_{\text{symb}}^{(0)} / 2 = M_{\text{symb}}^{(1)} / 2$

где $M_{\text{symb}}^{\text{layer}}$ представляет количество данных, передаваемое по каждому уровню, $M_{\text{symb}}^{(0)}$ и $M_{\text{symb}}^{\text{layer}}$, соответственно, представляют число символов в каждом потоке кодовых комбинации, $d^{(0)}(i)$ $d^{(1)}(i)$ и $d^{(1)}(i)$, соответственно, представляют данные в каждом потоке кодовых комбинации и $x^{(0)}(i), \dots, x^{(3)}(i)$, соответственно, представляют данные, передаваемые по каждому уровню.

В настоящее время соответствующий уровень техники в достаточной степени определяет то, как передать объединенный индекс кодирования RI и PMI-1, объединенный индекс кодирования RI и PTI, PMI-1 и PMI-2 по каналу PUSCH в системе LTE-A. Однако соответствующий уровень техники не определяет следующее: как передать по линии обратной связи по каналу PUSCH периодический отчет, такой как объединенный индекс кодирования RI и PMI-1, объединенный индекс кодирования RI и PTI, PMI-1, PMI-2 и т.д., что приводит к тому, что периодический отчет, передаваемый

по линии обратной связи, не может быть передан по каналу PUSCH в системе LTE-A.

Сущность изобретения

Основная цель данного изобретения состоит в том, чтобы предложить способ и устройство для передачи периодического отчета по линии обратной связи так, чтобы решить вышеупомянутую проблему, состоящую в том, что канал PUSCH не может использоваться для передачи периодического отчета по линии обратной связи в системе LTE-A.

Согласно одному аспекту данного изобретения, предлагается способ передачи периодического отчета по линии обратной связи, включающий: кодирование передаваемого по линии обратной связи периодического отчета и информации данных, соответствующих блоку передачи, соответственно, при этом периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, включает один из следующих видов информации: объединенная информация индекса кодирования индикатора ранга (RI) и первого индикатора матрицы предварительного кодирования (PMI-1), объединенная информация индекса кодирования RI и индикации типа предварительного кодирования (PTI), и PMI-1; прерывание соответственно кодированной информации согласно целевой длине; и, когда блок передачи соответствует единственному уровню или множеству уровней, выполнение канального перемежения кодированной информации единственного уровня или множества уровней, передаваемых в блоке передачи, и передача перемеженной информации на уровне, соответствующем физическому восходящему общему каналу (PUSCH).

Вышеупомянутое выполнение канального перемежения кодированной информации единственного уровня или множества уровней, передаваемых в блоке передачи, и передача перемеженной информации на уровне, соответствующем физическому восходящему общему каналу (PUSCH), включает: отображение передаваемого по линии обратной связи периодического отчета на два временных интервала одного подкадра, при этом периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, отображают на символ ортогонального мультиплексирования с частотным разделением (OFDM) в заданном расположении в одном подкадре, где символ OFDM в заданном расположении - это символ OFDM, соседний с символом OFDM, в котором расположен опорный сигнал демодуляции, и отделенный от него символом OFDM.

Кодированная информация единственного уровня или множества уровней включает одно из следующего: кодированная информация периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, комбинация кодированной информации данных и кодированной информации периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи.

Кодирование передаваемого по линии обратной связи периодического отчета и информации данных, соответствующих блоку передачи, соответственно включает: формирование периодического отчета для передачи по линии обратной связи; выбор блока передачи для передачи периодического отчета по линии обратной связи, при этом блок передачи является блоком передачи, сконфигурированным текущим восходящим каналом, причем имеется один или два блока передачи, и каждый блок передачи имеет соответствующую информацию данных; и кодирование сформированного периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и информации данных, соответствующих выбранному блоку передачи.

После кодирования сформированного периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и информации данных, соответствующей выбранному блоку передачи, способ далее включает: генерирование логического блока периодического

отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных с использованием кодированной информации периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и кодированной информации данных, соответствующей блоку передачи, в форме модуляционного символа; а выполнение

5 канального перемежения кодированной информации единственного уровня или множества уровней, передаваемых в блоке передачи, включает: выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в каждом блоке передачи с получением битовой последовательности информации управления и данных.

10 Передача перемеженной информации на уровне, соответствующем каналу PUSCH, включает: если выбран один блок передачи, то размещение битовой последовательности информации управления и данных в этом блоке передачи на уровне, соответствующем каналу PUSCH, для передачи; а если выбраны два блока передачи, то размещение битовой последовательности информации управления и данных в первом из этих двух

15 блоков передачи на уровне в канале PUSCH, соответствующем первому блоку передачи, для передачи и размещение битовой последовательности информации управления и данных во втором из этих двух блоков передачи на уровне в канале PUSCH, соответствующем второму блоку передачи, для передачи.

Выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в

20 каждом блоке передачи с получением битовой последовательности информации управления и данных включает: когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 1, выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии

25 обратной связи, и логического блока информации данных с получением битовой последовательности информации управления и данных.

Выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных с получением битовой последовательности информации управления и данных включает:

30 генерирование виртуальной матрицы согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета и логического блока информации данных; при этом при записи данных в виртуальную матрицу сначала последовательно записывают элементы логического блока периодического отчета в заранее заданные

35 позиции виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки, в любой строке последовательно записывая упомянутые элементы слева направо в соответствующие

40 столбцы заранее заданных позиций; и записывают элементы логического блока информации данных в виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, в любой строке

45 последовательно записывая упомянутые элементы в позиции, кроме тех позиций, которые уже заняты элементами логического блока периодического отчета, в направлении слева направо; и при считывании данных из виртуальной матрицы, считывают элементы этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые

элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента считывая этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

Число элементов в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по

линии обратной связи, равно M_{RI} , число элементов в логическом блоке информации данных равно M , и произведение числа строк и числа столбцов в сформированной виртуальной матрице равно $(M+M_{RI})$; если нет измерительного опорного сигнала (SRS) для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 12; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 10; если имеется измерительный опорный сигнал (SRS) для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 11; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 9; и когда текущий подкадр использует стандартный циклический префикс, упомянутые заранее заданные позиции - это массив из элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 1, 4, 7 и 10; а когда текущий подкадр использует расширенный циклический префикс, то упомянутые заранее заданные позиции - это массив из элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 0, 3, 5 и 8.

Выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в каждом из блоков передачи с получением битовой последовательности информации управления и данных включает: когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерирование блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и блока логических субблоков информации данных согласно логическому блоку периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логическому блоку информации данных; генерирование виртуальной матрицы согласно общему количеству элементов блока логических субблоков периодического отчета и блока логических субблоков информации данных; при этом при записи данных в виртуальную матрицу сначала последовательно записывают элементы блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; затем последовательно записывают элементы блока логических субблоков информации данных в виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; а при считывании данных из виртуальной матрицы считывают элементы этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента считывая этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

Генерирование блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и блока логических субблоков информации данных согласно логическому блоку периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логическому блоку информации данных включает: построение первого логического субблока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, с использованием элементов с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и построение второго логического субблока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, с использованием элементов со вторым расположением в логическом блоке

периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи; построение первого логического субблока информации данных с использованием элементов с первым расположением в логическом блоке информации данных; и построение второго логического субблока информации данных с использованием элементов со вторым расположением в логическом блоке информации данных; объединение первого и второго логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в блок логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи; и объединение первого и второго логических субблоков информации данных в блок логических субблоков информации данных.

Число элементов в блоке логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, равно M_{RI} , число элементов в блоке логических субблоков информации данных равно M , и произведение числа строк и числа столбцов в сформированной виртуальной матрице равно $(M+M_{RI})$; если нет SRS для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 12; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 10; если имеется SRS для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 11; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 9; и когда текущий подкадр использует стандартный циклический префикс, упомянутые заранее заданные позиции - это массив элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 1, 4, 7 и 10; а когда текущий подкадр использует расширенный циклический префикс, то упомянутые заранее заданные позиции - это массив элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 0, 3, 5 и 8.

Выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в каждом из блоков передачи с получением битовой последовательности информации управления и данных включает: когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерирование виртуальной матрицы согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных; при этом при записи данных в виртуальную матрицу записывают элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и элементы с первым расположением в логическом блоке информации данных в виртуальную матрицу следующим путем: сначала записывают элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции виртуальной матрицы через одну строку, начиная со второй до последней строки виртуальной матрицы; затем записывают элементы с первым расположением в логическом блоке информации данных в виртуальную матрицу через одну строку, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами логического блока периодического отчета; а при считывании данных из виртуальной матрицы считывают элементы из этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые элементы строка за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента считывают этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

Число элементов в логическом блоке информации данных равно H_1' , число элементов в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, равно Q_{RI}' , и произведение числа строк и числа столбцов в сформированной виртуальной матрице равно $(H_1' + Q_{RI}')$; если нет измерительного опорного сигнала (SRS) для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 12; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 10; если имеется измерительный опорный сигнал (SRS) для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 11; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 9; и когда текущий подкадр использует стандартный циклический префикс, заранее заданные позиции - это массив из элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 1, 4, 7 и 10; а когда текущий подкадр использует расширенный циклический префикс, заранее заданные позиции - это массив из элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 0, 3, 5 и 8.

Выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в каждом из блоков передачи с получением битовой последовательности информации управления и данных включает следующее: когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерируют две виртуальные матрицы, которые являются соответственно первой виртуальной матрицей и второй виртуальной матрицей, согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных; при записи данных в первую виртуальную матрицу сначала последовательно записывают элементы с первым расположением в блоке логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции первой виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки первой виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; затем последовательно записывают элементы с первым расположением в блоке логических субблоков информации данных в первую виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первого столбца первой виртуальной матрицы в порядке увеличения номера столбца, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и при записи данных во вторую виртуальную матрицу сначала последовательно записывают элементы со вторым расположением в блоке логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции второй виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки второй виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; затем последовательно записывают элементы со вторым расположением в блоке логических субблоков информации данных во вторую виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки второй виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и считывают данные из первой и второй виртуальной матрицы, при этом в каждой виртуальной матрице считывают элементы из матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки, из считываемых элементов создают

элементы логического блока информации управления и данных с первым расположением, используя элементы, считываемые из первой виртуальной матрицы, и создают элементы логического блока информации управления и данных со вторым расположением, используя элементы, считываемые из второй виртуальной матрицы, и для каждого элемента считывают этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

Число элементов в логическом блоке информации данных равно N_1' , число элементов в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, равно Q_{RI}' , и произведение числа строк и числа столбцов в сформированной виртуальной матрице равно $(N_1' + Q_{RI}') / 2$; если нет SRS для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов каждой виртуальной матрицы равно 12; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов каждой виртуальной матрицы равно 10; если есть SRS для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов каждой виртуальной матрицы равно 11; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов каждой виртуальной матрицы равно 9; и когда текущий подкадр использует стандартный циклический префикс, упомянутые заранее заданные позиции - это массив элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 1, 4, 7 и 10; а когда текущий подкадр использует расширенный циклический префикс, упомянутые заранее заданные позиции - это массив элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 0, 3, 5 и 8.

Элементы с первым расположением и элементы со вторым расположением являются комбинацией одного из следующего: элементы с первым расположением являются первой половиной элементов в соответствующем логическом блоке, а элементы со вторым расположением являются второй половиной элементов в соответствующем логическом блоке; элементы с первым расположением являются второй половиной элементов в соответствующем логическом блоке, а элементы со вторым расположением являются первой половиной элементов в соответствующем логическом блоке; когда порядковые номера элементов в соответствующем логическом блоке начинаются с 0, элементы с первым расположением - это четные элементы в соответствующем логическом блоке, а элементы со вторым расположением - это нечетные элементы в соответствующем логическом блоке; и когда порядковые номера элементов в соответствующем логическом блоке начинаются с 1, элементы с первым расположением - это нечетные элементы в соответствующем логическом блоке, а элементы со вторым расположением - это четные элементы в соответствующем логическом блоке.

Согласно одному аспекту данного изобретения, предлагается устройство для передачи периодического отчета по линии обратной связи, содержащее: модуль кодирования, сконфигурированный так, чтобы кодировать периодический отчет, который должен быть передан по линии обратной связи, и информацию данных, соответствующую блоку передачи, соответственно, и прерывать соответственно кодированную информацию согласно целевой длине, при этом периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, включает один из следующих видов информации: объединенную информацию индекса кодирования индикатора ранга (RI) и информацию о первом индикаторе матрицы предварительного кодирования (PMI-1), объединенную информацию индекса кодирования RI и индикации типа предварительного кодирования (PTI), и PMI-1; и модуль передачи, сконфигурированный так, чтобы, когда блок передачи

соответствует единственному уровню или множеству уровней, выполнять канальное перемежение кодированной информации единственного уровня или множества уровней, передаваемых в блоке передачи, и передавать перемеженную информацию на уровне, соответствующем физическому восходящему общему каналу (PUSCH).

5 Вышеупомянутый модуль передачи включает: отображающий блок, сконфигурированный так, чтобы отображать передаваемый по линии обратной связи периодический отчет на два временных интервала одного подкадра, при этом периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, отображается на символ ортогонального мультиплексирования с частотным разделением (OFDM) в заданном
10 расположении в одном подкадре, где символ OFDM в заданном расположении - это символ OFDM, соседний с символом OFDM, в котором расположен опорный сигнал демодуляции, и отделенный от него символом OFDM.

Вышеупомянутый модуль кодирования включает: блок формирования, сконфигурированный так, чтобы формировать периодический отчет для передачи по
15 линии обратной связи; блок выбора, сконфигурированный так, чтобы выбирать блок передачи для передачи периодического отчета по линии обратной связи, при этом блок передачи является блоком передачи, сконфигурированным текущим восходящим каналом, имеется один или два блока передачи, и каждый блок передачи имеет соответствующую информацию данных; и кодирующий блок, сконфигурированный
20 так, чтобы кодировать сформированный периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, и информацию данных, соответствующую выбранному блоку передачи.

Вышеупомянутое устройство также включает: блок генерации, сконфигурированный так, чтобы генерировать логический блок периодического отчета, передаваемого по
25 линии обратной связи, и логический блок информации данных, используя периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, и информацию данных, соответствующую блоку передачи, кодированному кодирующим блоком, в форме модуляционного символа; а модуль передачи включает: блок получения последовательности,
30 сконфигурированный так, чтобы выполнять канальное перемежение логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в каждом из блоков передачи с получением битовой последовательности информации управления и данных.

Вышеупомянутый модуль передачи включает: первый блок передачи, сконфигурированный так, чтобы, если блок выбора выбирает один блок передачи,
35 размещать битовую последовательность информации управления и данных в блоке передачи, полученном устройством получения последовательности, на уровне, соответствующем каналу PUSCH, для передачи; и второй блок передачи, сконфигурированный так, чтобы, если блок выбора выбирает два блока передачи,
40 размещать битовую последовательность информации управления и данных в первом из этих двух блоков передачи, полученных посредством устройства получения последовательности, на уровне, соответствующем первому блоку передачи в канале PUSCH, для передачи, и размещать битовую последовательность информации управления и данных во втором из этих двух блоков передачи, полученных посредством устройства получения последовательности, на уровне, соответствующем второму блоку передачи в канале PUSCH, для передачи.

45 Вышеупомянутый блок получения последовательности включает: субблок получения последовательности, сконфигурированный так, чтобы, когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 1, выполнять канальное перемежение логического блока периодического отчета,

передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных с получением битовой последовательности информации управления и данных.

Вышеупомянутый субблок получения последовательности включает: первый субблок генерации матрицы, сконфигурированный так, чтобы генерировать виртуальную матрицу согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета и логического блока информации данных; первый блок записи данных, сконфигурированный так, чтобы при записи данных в виртуальную матрицу, сформированную первым субблоком генерации матрицы, сначала последовательно записывать элементы логического блока периодического отчета в заранее заданные позиции виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки, в любой строке последовательно записывая упомянутые элементы слева направо в соответствующие столбцы заранее заданных позиций; и последовательно записывать элементы логического блока информации данных в виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, в любой строке последовательно записывая упомянутые элементы в позиции, кроме тех позиций, которые уже заняты элементами логического блока периодического отчета, в направлении слева направо; и первый субблок считывания данных, сконфигурированный так, чтобы при считывании данных из виртуальной матрицы, записанной первым субблоком записи данных, считывать элементы этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые элементы строка за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента считывая этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

Вышеупомянутый блок получения последовательности включает: второй субблок генерации матрицы, сконфигурированный так, чтобы, когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерировать блок логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и блок логических субблоков информации данных согласно логическому блоку периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логическому блоку информации данных; и генерировать виртуальную матрицу согласно общему количеству элементов блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и блока логических субблоков информации данных; второй субблок записи данных, сконфигурированный так, чтобы при записи данных в виртуальную матрицу, сформированную вторым субблоком генерации матрицы, сначала последовательно записывать элементы блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; затем последовательно записывать элементы блока логических субблоков информации данных в виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и второй субблок считывания данных, сконфигурированный так, чтобы при считывании данных из виртуальной матрицы, записанной вторым субблоком записи данных, считывать элементы этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые элементы строка за строкой в порядке

увеличения номера строки, и для каждого элемента, считывая этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

5 Вышеупомянутый второй субблок генерации матрицы включает: субблок построения, сконфигурированный так, чтобы формировать первый логический субблок периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, используя элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и формировать второй логический субблок периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, используя элементы со вторым
10 расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи; а также формировать первый логический субблок информации данных, используя элементы с первым расположением в логическом блоке информации данных; и формировать второй логический субблок информации данных, используя элементы со вторым расположением в логическом блоке информации данных; и субблок
15 комбинирования логического блока, сконфигурированный так, чтобы объединять первый и второй логические субблоки периодического отчета обратной связи в блок логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи; и объединять первые и вторые логические субблоки информации данных в блок логических субблоков информации данных.

20 Вышеупомянутый блок получения последовательности включает: третий субблок генерации матрицы, сконфигурированный так, чтобы, когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерировать виртуальную матрицу согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и
25 логического блока информации данных; третий субблок записи данных, сконфигурированный так, чтобы при записи данных в виртуальную матрицу, сформированную третьим субблоком генерации матрицы, записывать элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и элементы с первым расположением в логическом блоке
30 информации данных в виртуальную матрицу следующим путем: сначала записывать элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета в заранее заданные позиции виртуальной матрицы через одну строку, начиная со второй до последней строки виртуальной матрицы; затем записывать элементы с первым расположением в логическом блоке информации данных в виртуальную матрицу через
35 одну строку, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами логического блока периодического отчета; и третий субблок считывания данных, сконфигурированный так, чтобы при считывании данных из виртуальной матрицы, записанной третьим субблоком записи данных, считывать элементы этой матрицы столбец за столбцом,
40 начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывать упомянутые элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента считывать этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

45 Вышеупомянутый блок получения последовательности включает: четвертый субблок генерации матрицы, сконфигурированный так, чтобы, когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерировать две виртуальные матрицы, которые являются соответственно первой

виртуальной матрицей и второй виртуальной матрицей, согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных; четвертый субблок записи данных, сконфигурированный так, чтобы при записи данных в первую виртуальную матрицу

5 сначала последовательно записывать элементы с первым расположением в блоке логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции первой виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки первой виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; записывать элементы с первым расположением в блоке логических субблоков

10 информации данных в первую виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первого столбца первой виртуальной матрицы в порядке увеличения номера столбца, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и при записи данных во вторую виртуальную матрицу, сначала последовательно записывать элементы со вторым расположением в блоке логических субблоков

15 периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции второй виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки второй виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; затем последовательно записывать элементы со вторым расположением в блоке логических субблоков информации данных во вторую виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с

20 первой строки второй виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и четвертый субблок считывания данных, сконфигурированный так, чтобы считывать данные из первой и второй виртуальной матрицы, для каждой виртуальной матрицы считывая элементы матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца

25 виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки, из считываемых элементов создавая элементы логического блока управления и информации данных с первым расположением, используя элементы, считываемые из первой виртуальной матрицы, и создавая элементы логического блока управления и информации данных

30 со вторым расположением, используя элементы, считываемые из второй виртуальной матрицы, для каждого элемента считывая этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

35 Посредством данного изобретения решается проблема, состоящая в том, что периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, не может быть передан по каналу PUSCH; проблема решается путем выполнения такой обработки как кодирование и перемежение по отношению к периодическому отчету, передаваемому по линии обратной связи, и информации данных, что оптимизирует систему.

Краткое описание чертежей

40 Чертежи, приложенные к описанию, обеспечивают дальнейшее понимание данного изобретения и являются частью данной заявки. Примеры вариантов осуществления и их описание используются, чтобы объяснить данное изобретение, без неправомерного ограничения объема изобретения. На чертежах:

45 Фиг.1 является схемой восходящей управляющей сигнализации, передаваемой по каналу PUSCH в системе LTE согласно соответствующему уровню техники;

Фиг.2 является схемой режима передачи канала PUSCH в системе LTE согласно соответствующему уровню техники;

Фиг.3 является блок-схемой способа передачи периодического отчета по линии

обратной связи согласно варианту 1 осуществления данного изобретения;

Фиг.4 является блок-схемой способа передачи периодического отчета по линии обратной связи согласно варианту 2 осуществления данного изобретения;

Фиг.5 является блок-схемой способа передачи периодического отчета по линии 5 обратной связи согласно варианту 3 осуществления данного изобретения; и

Фиг.6 является структурной схемой устройства для передачи периодического отчета по линии обратной связи согласно варианту 4 осуществления данного изобретения.

Подробное описание вариантов осуществления изобретения

Данное изобретение в дальнейшем будет подробно описано в отношении 10 сопроводительных чертежей и в связи с вариантами его осуществления. Следует заметить, что варианты осуществления, описанные в данной заявке, и признаки этих вариантов осуществления могут быть объединены друг с другом, если это не приводит к противоречию.

Варианты осуществления данного изобретения обеспечивают способ и устройство 15 для передачи периодического отчета по линии обратной связи по физическому восходящему общему каналу (PUSCH), при этом периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, включает в себя одно из следующего: объединенный индекс кодирования управляющей сигнализации восходящей линии RI и PMI-1, объединенный индекс кодирования RI и PTI, PMI-1 и т.д., что может решить проблему, состоящую в 20 том, что, когда канал PUSCH в системе LTE-A использует или не использует пространственное мультиплексирование, управляющая сигнализация восходящей линии не может быть передана по каналу PUSCH.

Далее в простом виде будут представлены релевантные концепции двойной кодовой книги, PMI-1 и PMI-2.

Усовершенствованная система долгосрочного развития (LTE-A), как стандарт 25 развития LTE, поддерживает широкую системную полосу частот (до 100 МГц) и обратно совместима с существующим стандартом LTE. Чтобы получить более высокую среднюю эффективность спектра соты и улучшить покрытие на границе соты и пропускную способность, LTE-A на основе существующей системы LTE поддерживает до 8 антенн 30 в нисходящем канале и предлагает некоторые улучшенные технологии обратной связи в отношении обратной связи с кодовой книгой, которые должны в основном улучшить точность обратной связи с кодовой книгой и уменьшить количество служебной информации, используя релевантность информации о канале во временной и/или частотной области. Эта технология может улучшить коэффициент использования 35 спектра усовершенствованных систем стандарта международной мобильной связи (IMT-Advance, International Mobile Telecommunications-Advance) и уменьшает проблему недостатка ресурсов спектра. В то же самое время, поскольку основное применение 8 антенн является двойной поляризацией, при разработке и улучшении кодовой книги также должны в достаточной степени быть приняты во внимание характеристики 40 канала с двойной поляризацией.

Основная идея такой улучшенной технологии обратной связи для кодовой книги является следующей: увеличить объем служебной информации обратной связи PMI 45 относительно обратной связи в LTE и использовать передачу по линии обратной связи двух PMI, чтобы вместе представить информацию о состоянии канала, что в основном включает две реализации:

определение двойной кодовой книги и обратной связи с двойным PMI, или определение единственной кодовой книги и обратной связи с двойным PMI, эквивалентной двойной кодовой книге. Определение двойной кодовой книги и обратной

связи с двойным PMI может быть далее описано следующим образом:

1) структура предварительного кодирования/обратной связи одного поддиапазона составляется из двух матриц.

2) каждая матрица из этих двух матриц принадлежит единственной кодовой книге. Кодовая книга заранее известна узлу eNode B и оборудованию UE одновременно. Кодовая комбинация, которая передается по линии обратной связи, может изменяться в различное время и для различных поддиапазонов.

3) одна матрица представляет атрибут широкой полосы или долговременного канала. Другая матрица представляет атрибут определенной полосы частот или кратковременного канала.

4) используемая матричная кодовая книга представляется в форме ограниченных исчислимых матричных наборов, и каждая матрица известна для UE и eNode B.

5) одна матрица при этом может быть фиксированной матрицей и не должна быть передана по линии обратной связи. Это эквивалентно вырождению в обратную связь с единственной кодовой книгой (что может использоваться в случае нерелевантного канала с высоким рангом и низким рангом).

Можно заметить, что структура, основанная на двойной кодовой книге, предлагается в отношении обратной связи для передачи информации о канале, и это может быть далее описано так:

что касается одного поддиапазона или множества объединенных поддиапазонов, которые нуждаются в обратной связи для передачи информации о канале, UE возвращает информацию о двух PMI в узел eNode B (в некоторых случаях PMI может не передаваться по линии обратной связи, один PMI может быть заранее задан как фиксированное значение и может не передаваться по линии обратной связи), которые являются соответственно PMI-1 и PMI-2, при этом PMI-1 соответствует кодовой комбинации W1 в кодовой книге C1, и PMI-2 соответствует кодовой комбинации W2 в другой кодовой книге C2. Сторона узла eNode B имеет ту же самую информацию о C1 и C2, она находит соответствующую кодовую комбинацию W1 и W2 в соответствующей кодовой книге C1 и C2 после приема PMI-1 и PMI-2 и получает информацию о канале W путем вычисления $W=F(W1, W2)$ согласно согласованному функциональному правилу F.

Вышеупомянутое правило разработки двойной кодовой книги является специальной формой кодовой книги в LTE-A. Во время практической реализации необходимо только задать кодовые книги, соответствующие W1 и W2, однако фактически имеется виртуальная кодовая книга, соответствующая W, и множество аспектов

производительности при проектировании принимают во внимание кодовую книгу, соответствующую W. Кроме того, проектирование обратной связи с кодовой книгой, в основном, включает две важные части: первая - это конкретная структура, издержки и определенная кодовая комбинация W, что прямо влияет на производительность обратной связи с двойной кодовой книгой (хотя конкретной заданной формой обратной связи является передача по линии обратной связи W1 и W2, а не непосредственная передача по линии обратной связи W), и эта часть относительно похожа на форму единственной кодовой книги и двойной кодовой книги. Вторая важная часть - то, как разделить W на 2 кодовые книги, чтобы представить свойства, которые могут лучше адаптироваться к изменению канала во временной области/частотной области и эффективно сократить служебную информацию. Это касается сокращения служебной информации для двойной кодовой книги, для единственной кодовой книги это не рассматривается.

В дополнение к вышеупомянутой реализации двойной кодовой книги, все еще имеется

режим обратной связи с единственной кодовой книгой, эквивалентный использованию двойной кодовой книги и двойного PMI для обратной связи, и определены единственная кодовая книга и обратная связь с двойным PMI, эквивалентные двойной кодовой книге. Относительно обратной связи с двойным PMI, информация о канале W получается 5 путем следующего вычисления $W=F$ (PMI-1, PMI-2) согласно согласованному функциональному правилу F .

Например, когда $\text{Ранг}=r$, где r является целым числом, и отличие от предыдущей кодовой книги 4Tx заключается в том, что: когда единственная кодовая книга, эквивалентная этой двойной кодовой книге, используется для осуществления обратной 10 связи, обратная связь с передачей 2-х PMI в кодовой комбинации кодовой книги, соответствующей этой обратной связи, необходима для представления информации о ней, и единственная кодовая книга, эквивалентная двойной кодовой книге, обычно представляется так, как показано в следующей Таблице 6.

15 Таблица 6

		i_2				
		W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	
20 25 30	i_1	0	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}
		1	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}
		2	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}
		3	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}
		...	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}
		N-1	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}
		N1	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}	W_{i_1,i_2}

Здесь W_{i_1,i_2} - кодовая комбинация, указанная значениями i_1 и i_2 вместе, что обычно 35 может быть записано в форме функции $W(i_1, i_2)$, и требуется только определить i_1 и i_2 .

Например, когда $r=1$, это показано в Таблице 7.

$$\varphi_n = e^{j\pi n/2}$$

40
$$v_m = [1 \quad e^{j2\pi m/32} \quad e^{j4\pi m/32} \quad e^{j6\pi m/32}]^T$$

45 Таблица 7

		i_2							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0-15	i_1	$W_{2i_1,0}^{(1)}$	$W_{2i_1,1}^{(1)}$	$W_{2i_1,2}^{(1)}$	$W_{2i_1,3}^{(1)}$	$W_{2i_1+1,0}^{(1)}$	$W_{2i_1+1,1}^{(1)}$	$W_{2i_1+1,2}^{(1)}$	$W_{2i_1+1,3}^{(1)}$
		8	9	10	11	12	13	14	15

0-15	$W_{2i_1+2,0}^{(1)}$	$W_{2i_1+2,1}^{(1)}$	$W_{2i_1+2,2}^{(1)}$	$W_{2i_1+2,3}^{(1)}$	$W_{2i_1+3,0}^{(1)}$	$W_{2i_1+3,1}^{(1)}$	$W_{2i_1+3,2}^{(1)}$	$W_{2i_1+3,3}^{(1)}$
5	$W_{m,n}^{(1)} = \frac{1}{8} \begin{bmatrix} v_m \\ \varphi_n v_m \end{bmatrix}$							

Этот режим фактически эквивалентен двойной кодовой книге и двойному PMI, и единственная разница состоит в том, что две кодовые книги, C1 и C2, больше не будут определены в этом способе, вместо этого определяется кодовая книга, соответствующая W, построенная из двойной кодовой книги, и функциональное соотношение для нее, то есть виртуальная кодовая книга фактически заменяет C1 и C2.

В дальнейшем понятие объединенного кодирования RI и PMI-1 будет представлено простым образом: объединенное кодирование RI и PMI-1 должно кодировать RI и PMI-1 единообразно, и каждый индекс объединенного кодирования уникально указывает первый индекс PMI-1 предварительного кодирования, различные интервалы (набор) индексов объединенного кодирования уникально представляют различные значения RI, и допускается, чтобы небольшое количество кодирования индексов представляли значения по умолчанию. Индекс объединенного кодирования RI и PMI-1 должен быть представлен с использованием n битов, где n - положительное целое число, которое больше или равно 1.

Следующая Таблица 8 является примером объединенного кодирования RI и W1:

Индекс	Тип В отчета:
0	RI=1, PMI-1 ₀
1	RI=1, PMI-1 ₁
2	RI=1, PMI-1 ₂
3	RI=1, PMI-1 ₃
4	RI=2, PMI-1 ₄
5	RI=2, PMI-1 ₅
6	RI=2, PMI-1 ₆
7	RI=2, PMI-1 ₇
8	RI=3, PMI-1 ₀
9	RI=4, PMI-1 ₀
10	RI=5, PMI-1 ₀
11	RI=6, PMI-1 ₀
12	RI=7, PMI-1 ₀
13	RI=8, PMI-1 ₀
14	Зарезервировано
15	Зарезервировано

где PMI-1_i представляет PMI-1=i, здесь i - целое число от 0 до 7; и PMI-1 может принимать значение по умолчанию, когда индекс равен от 8 до 13.

В дальнейшем периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, описанный в вариантах осуществления данного изобретения, будет введен просто следующим образом:

в версии 10 LTE-A режим обратной связи PUSCH 2-1 версии 8 LTE будет расширен, и матрица предварительного кодирования определяется 3 подкадрами на основе самого последнего отчета RI. Формат отчета включает:

первый отчет, включающий RI и информацию PTI для 1-битовой индикации типа предварительного кодирования;

второй отчет, включающий две возможные ситуации: когда $PTI=0$, PMI-1 должен быть передан в отчете; и когда $PTI=1$, CQI широкой полосы и PMI-2 широкой полосы
5 будут переданы в отчете;

третий отчет, включающий две возможные ситуации: когда $PTI=0$, CQI широкой полосы и PMI-2 широкой полосы будут переданы в отчете; и когда $PTI=1$, CQI поддиапазона и PMI-2 поддиапазона и так далее будут переданы в отчете; и

каждый отчет занимает один PUSCH и принадлежит периодическому отчету,
10 передаваемому по линии обратной связи. Фактически, среди этих отчетов, первый отчет включающий RI и PTI, и второй отчет, когда $PTI=0$, очень важны, а другие отчеты опираются на эти два отчета. Если ошибки происходят в этих двух отчетах, мы не можем получить основную информацию о канале. Первый отчет, включающий RI и PTI, и второй отчет, когда $PTI=0$, - это периодические отчеты, передаваемые в данном
15 изобретении.

В версии 10 LTE-A режим обратной связи PUSCH 1-1 версии 8 LTE будет расширен, и матрица предварительного кодирования определяется 2 подкадрами. Формат отчетов включает:

первый отчет, включающий объединенное кодирование RI и PMI-1;

20 второй отчет, включающий CQI широкой полосы и PMI-2 широкой полосы;

каждый отчет занимает один PUSCH и принадлежит периодическому отчету,

передаваемому по линии обратной связи. Фактически, среди этих отчетов, первый отчет, включающий объединенное кодирование RI и PMI-1, очень важен, и другие отчеты опираются на этот отчет. Если ошибки происходят в этом отчете, мы не можем

25 получить основную информацию о канале. Первый отчет, включающий объединенное кодирование RI и PMI-1, является отчетом, который должен быть передан в данном изобретении.

В вариантах осуществления данного изобретения у объединенного индекса RI и PMI-1 есть две формы: первая - имеется только один индекс, который не только может
30 определить значение RI, но также может определить значение PMI-1; и другая - комбинация двух индексов, где один из них определяет значение RI, а другой определяет значение PMI-1; и

в вариантах осуществления данного изобретения у объединенного индекса RI и PTI есть две формы: первая - имеется только один индекс, который не только может
35 определить значение RI, но также может определить значение PTI; и другая - комбинация двух индексов, где один определяет значение RI, а другой определяет значение PTI.

Вариант осуществления 1

Фиг.3 является блок-схемой способа передачи периодического отчета по линии обратной связи согласно вариантам осуществления данного изобретения, при этом
40 способ включает следующие шаги:

Шаг S302: выполнение кодирования передаваемого по линии обратной связи периодического отчета и информации данных, соответствующей блоку передачи, соответственно;

при этом периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, включает в
45 себя один из следующих видов информации: объединенная информация об индексе кодирования индикатора ранга (RI) и информация о первом индикаторе матрицы предварительного кодирования (PMI-1), объединенная информация индекса кодирования RI и индикации типа предварительного кодирования (PTI), и PMI-1;

при этом кодирование может быть выполнено согласно следующему режиму: определение периодического отчета для передачи по линии обратной связи, и выбор блока передачи для передачи периодического отчета по линии обратной связи, то есть целевого блока передачи, при этом блок передачи конфигурируется для текущего восходящего канала, и имеется один или два блока передачи, и каждый блок передачи включает соответствующую информацию данных; и кодирование определенного периодического отчета для передачи по линии обратной связи и информации данных, соответствующей блоку передачи, соответственно.

Информация данных, соответствующая блоку передачи в этом варианте осуществления, может непосредственно называться блоком передачи, то есть блок передачи означает информацию данных.

Способ выбора блока передачи может быть основан на известных в данной области способах, например, выборе блоков передачи, сконфигурированных системой для восходящего канала, как целевых блоков передачи.

Шаг S304: прерывание соответственно кодированной информации согласно целевой длине;

Шаг S306: когда блок передачи соответствует единственному уровню или множеству уровней, выполняют канальное перемежение кодированной информации, предназначенной для передачи единственного уровня или множества уровней, в блоке передачи; и

кодированная информация единственного уровня или множества уровней включает одно из следующего: кодированная информация периодического отчета для передачи по линии обратной связи, комбинацию кодированной информации данных и кодированной информации периодического отчета для передачи по линии обратной связи.

Шаг S308: передают перемеженную информацию на соответствующем уровне канала PUSCH.

В этом варианте осуществления, при выполнении обработки перемежения каналов и обработки передачи, передаваемый по линии обратной связи периодический отчет может быть отображен на два временных интервала одного подкадра, при этом периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, отображают на символ ортогонального мультиплексирования с частотным разделением (OFDM, orthogonal frequency division multiplex), находящийся в определенном расположении в одном подкадре, и этот символ OFDM в определенном расположении - это символ OFDM, соседний с символом OFDM, в котором находится опорный сигнал демодуляции, и отделенный от него символом OFDM.

Размещение периодического отчета для передачи по линии обратной связи в символе OFDM с определенным расположением в подкадре для передачи не только гарантирует высоконадежную передачу периодического отчета по линии обратной связи в канале PUSCH, но также гарантирует совместимость с исходной системой.

Предпочтительно, после шага S302 способ далее включает: генерирование блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и блока логических субблоков информации данных согласно кодированному периодическому отчету обратной связи и информации данных, соответствующей информации данных в форме модуляционного символа; и

соответственно, шаг S306 включает: выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в каждом блоке передачи для получения битовой

последовательности информации управления и данных.

Предпочтительно, шаг S308 включает следующее: если выбран один блок передачи, то размещают битовую последовательность информации управления и данных в этом блоке передачи на уровне, соответствующем каналу PUSCH, для передачи; а если
5
выбраны два блока передачи, то размещают битовую последовательность информации управления и данных в первом из этих двух блоков передачи на уровне PUSCH, соответствующем первому блоку передачи, для передачи; и размещают битовую последовательность информации управления и данных во втором из этих двух блоков передачи на уровне PUSCH, соответствующем второму блоку передачи, для передачи.

10
Имеется множество режимов получения вышеупомянутой битовой последовательности информации управления и данных, и определенный режим получения может быть определен согласно конкретному числу транспортных уровней, например:

режим I: когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи,
15
передаваемому по каналу PUSCH, равно 1, выполняют канальное перемежение логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных для получения битовой последовательности информации управления и данных.

Конкретный процесс режима I следующий: генерирование виртуальной матрицы
20
согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета и логического блока информации данных; при этом при записи данных в виртуальную матрицу сначала последовательно записывают элементы логического блока периодического отчета в заранее заданные позиции виртуальной матрицы строка за
25
строкой, начиная с последней строки виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки, в любой строке последовательно записывают упомянутые элементы слева направо в соответствующие столбцы в заранее заданных позициях; записывают элементы логического блока информации данных в виртуальную матрицу строка за строкой,
30
начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, в любой строке, последовательно записывают упомянутые элементы в позиции, кроме тех позиций, которые уже заняты элементами логического блока периодического отчета, в направлении слева направо; и при считывании данных из виртуальной матрицы считывают элементы матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывают упомянутые
35
элементы строка за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента, считывают упомянутые элементы вслух в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

Относительно сформированной виртуальной матрицы, режим определения ее строки и столбца следующий: число элементов в блоке логических субблоков периодического
40
отчета, передаваемого по линии обратной связи, равно M_{RI} , число элементов в блоке логических субблоков информации данных равно M , и произведение числа строк и числа столбцов в сформированной виртуальной матрице равно $(M+M_{RI})$; если нет никакого измерительного опорного сигнала (SRS) для передачи, когда подкадр
45
использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 12; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 10; если имеется измерительный опорный сигнал (SRS) для передачи, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 11; и когда подкадр

использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 9.

Режим II: когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, выполняют генерирование блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и блока логических субблоков информации данных согласно логическому блоку периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логическому блоку информации данных; генерирование виртуальной матрицы согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных; при записи данных в виртуальную матрицу, генерируемую субблоком генерации матрицы, сначала последовательно записывают элементы блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; и записывают элементы блока логических субблоков информации данных в виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; а при считывании данных из виртуальной матрицы считывают элементы этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывают упомянутые элементы строка за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента, считывают этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность управления и информации данных.

В этом случае, генерирование блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и блока логических субблоков информации данных согласно логическому блоку периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логическому блоку информации данных включает: построение первого логического субблока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, с использованием элементов с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и построение второго логического субблока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, с использованием элементов со вторым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи; построение первого логического субблока информации данных с использованием элементов с первым расположением в логическом блоке информации данных; и построение второго логического субблока информации данных с использованием элементов со вторым расположением в логическом блоке информации данных; и объединение первого и второго логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в блок логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи; и объединение первого и второго логических субблоков информации данных в блок логических субблоков информации данных.

При условии, что первый логический субблок равен $[q_{10}, q_{11}, q_{12}, \dots, q_{1m}]$, второй логический субблок равен $[q_{20}, q_{21}, q_{22}, \dots, q_{2m}]$, и сформированный блок логических субблоков равен $[q_0, q_1, q_2, \dots, q_m]$, где q_i - матрица, составленная из q_{1i} и q_{2i} .

Получение блока логических субблоков из логического субблока пригодно не только для получения блока логических субблоков данных из логического субблока данных,

но также пригодно для того, чтобы получить блок логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, из логического субблока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи. Здесь $m=2$ или 4, или 6.

5 Относительно генерируемой виртуальной матрицы, способ определения ее строки и столбца следующий: число элементов в блоке логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, равно M_{RI} , число элементов в блоке логических субблоков информации данных равно M , и произведение числа строк и числа столбцов в генерируемой виртуальной матрице равно $(M+M_{RI})$; если нет
10 измерительного опорного сигнала (SRS) для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 12; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 10; если имеется измерительный опорный сигнал (SRS) для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру
15 циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 11; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 9.

Режим III: когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерируют виртуальную матрицу согласно
20 общему количеству элементов логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных; при записи данных в виртуальную матрицу записывают элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и элементы с первым расположением в логическом блоке информации данных в виртуальную матрицу
25 следующим способом: сначала записывают элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции виртуальной матрицы через одну строку, начиная со второй до последней строки виртуальной матрицы; затем записывают элементы с первым
30 расположением в логическом блоке информации данных в виртуальную матрицу через одну строку, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами логического блока периодического отчета; и при считывании данных из виртуальной матрицы считывают
35 элементы этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывают упомянутые элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента, считывают этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

Относительно генерируемой виртуальной матрицы, в этом режиме способ определения ее строки и столбца следующий: число элементов в блоке логических субблоков
40 периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, равно N_1' , число элементов в блоке логических субблоков информации данных равно Q_{RI}' , и произведение числа строк и числа столбцов в формируемой виртуальной матрице равно $(N_1' + Q_{RI}')$; если нет никакого измерительного опорного сигнала (SRS) для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 12; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 10; если имеется

измерительный опорный сигнал (SRS) для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 11; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 9.

5 Режим IV: когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерируют две виртуальные матрицы согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных, эти две виртуальные матрицы являются, соответственно, первой виртуальной матрицей
10 и второй виртуальной матрицей;

когда записывают данные в первую виртуальную матрицу, сначала последовательно записывают элементы с первым расположением в блоке логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные
15 позиции первой виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки первой виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; затем последовательно записывают элементы с первым расположением в блоке логических субблоков информации данных в первую виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с
20 первого столбца первой виртуальной матрицы в порядке увеличения номера столбца, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и

когда записывают данные во вторую виртуальную матрицу, сначала последовательно записывают элементы со вторым расположением в блоке логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные
25 позиции второй виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки второй виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; затем последовательно записывают элементы со вторым расположением в блоке логических субблоков информации данных во вторую виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с
30 первой строки второй виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и

считывают данные из первой и второй виртуальной матрицы, при этом в каждой виртуальной матрице считывают элементы из матрицы столбец за столбцом, начиная
35 с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки, из считываемых элементов, формируют элементы с первым расположением в логическом блоке информации управления и данных, с использованием элементов, считываемых из первой виртуальной матрицы, и формируют элементы со вторым расположением в логическом блоке информации управления и данных, с использованием элементов, считываемых из второй виртуальной матрицы, и для каждого элемента считывают этот
40 элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

Относительно формируемой в этом режиме виртуальной матрицы, способ определения ее строки и столбца следующий: число элементов в блоке логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, равно N_1' , число
45 элементов в блоке логических субблоков информации данных равно Q_{RI}' , и произведение числа строк и числа столбцов в каждой сформированной виртуальной матрице равно $(N_1' + Q_{RI}')/2$; если нет никаких SRS для передачи, то, когда подкадр использует

стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 12; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 10; если есть SRS для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 11; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 9.

Вышеупомянутые элементы с первым расположением и элементы со вторым расположением являются комбинацией одного из следующего:

элементы с первым расположением - это первая половина элементов в соответствующем логическом блоке, а элементы со вторым расположением - это вторая половина элементов в соответствующем логическом блоке;

элементы с первым расположением - это вторая половина элементов в соответствующем логическом блоке, а элементы со вторым расположением - это первая половина элементов в соответствующем логическом блоке;

когда порядковые номера элементов в соответствующем логическом блоке начинаются с 0, элементы с первым расположением - это четные элементы в соответствующем логическом блоке, а элементы со вторым расположением - это нечетные элементы в соответствующем логическом блоке; и

когда порядковые номера элементов в соответствующем логическом блоке начинаются с 1, элементы с первым расположением - это нечетные элементы в соответствующем логическом блоке, и элементы со вторым расположением - это четные элементы в соответствующем логическом блоке.

В этом варианте осуществления, посредством выполнения кодирования, перемежения и т.д. в отношении периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и информации данных, достигается то, что периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, может быть передан по каналу PUSCH в системе LTE-A, что решает проблему невозможности передачи периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, по каналу PUSCH и оптимизирует систему.

Вариант осуществления 2

Этот вариант осуществления соответствует ситуации, в которой имеется два сконфигурированных блока передачи, при этом в каждом блоке передачи есть данные, и фиг.4 является блок-схемой способа передачи периодического отчета по линии обратной связи согласно вариантам осуществления данного изобретения, при этом периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, передается по каналу PUSCH, и это, в основном, включает следующий процесс (шаги S402-S408):

Шаг S402: выбирают два целевых блока передачи;

в этом варианте осуществления одновременно имеется два блока передачи в восходящем канале, тогда оба из этих двух блоков передачи являются целевыми блоками передачи.

Шаг S404: в отношении каждого целевого блока передачи выполняют кодирование передаваемого по линии обратной связи периодического отчета и данных, соответствующих блоку передачи, и прерывают соответственно кодированную информацию согласно целевой длине;

Шаг S406: в отношении каждого целевого блока передачи выполняют канальное перемежение кодированных периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и информации данных, чтобы получить битовую последовательность информации управления и данных для каждого целевого блока передачи;

Шаг S408: посылают битовую последовательность информации управления и данных,

соответствующую одному блоку передачи, и битовую последовательность информации управления и данных, соответствующую другому блоку передачи, узлу eNode B через соответствующий порт антенны после скремблирования, модуляции, отображения на уровень, предварительного кодирования передачи, предварительного кодирования и отображения на физические ресурсы.

Следует заметить, что этот вариант осуществления также включает ситуацию, когда скремблирование происходит перед перемежением.

В этом случае периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, включает в себя один из следующих видов информации: объединенная информация индекса кодирования индикатора ранга и информация о первой индикации предварительного кодирования, объединенные индекс кодирования RI и информации индикации типа предварительного кодирования, и PMI-1.

В этом варианте осуществления канальное перемежение объединяется с элементом ресурса, отображенным для PUSCH, чтобы достигнуть отображения с приоритетным временем, и это отображение преобразует модуляционный символ в передаваемую форму сигнала и одновременно гарантирует, что передаваемый по линии обратной связи периодический отчет находится в двух временных интервалах одного подкадра, при этом передаваемый по линии обратной связи периодический отчет отображается на символ OFDM в определенном местоположении, где символ OFDM в определенном расположении - это символ OFDM, соседний с символом OFDM, где располагается опорный сигнал демодуляции, с интервалом в один символ OFDM.

Предпочтительно, после шага S404 способ далее включает: генерирование блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и блока логических субблоков информации данных согласно закодированному периодическому отчету обратной связи и информации данных, соответствующей информации данных в форме модуляционного символа; и

соответственно, шаг S406 включает: выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в каждом блоке передачи для получения битовой последовательности информации управления и данных.

Кроме того, режим получения вышеупомянутой битовой последовательности информации управления и данных включает две следующие ситуации:

Ситуация I: когда целевой блок передачи передается по каналу PUSCH, число соответствующих транспортных уровней равно $M=1$:

генерируют виртуальную матрицу согласно логическому блоку, указанному рангом, и логическому блоку информации данных, при условии, что число элементов в логическом блоке информации данных равно N_1' , число элементов в логическом блоке периодического отчета равно Q_{RI}' , и произведение числа строк и числа столбцов

сформированной виртуальной матрицы равно $(N_1' + Q_{RI}')$;

когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 12; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 10; если имеется измерительный опорный

сигнал (SRS) для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 11; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 9;

при записи данных сначала последовательно записывают элементы логического блока периодического отчета в заранее заданные позиции виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки (при условии, что число строк равно n , то есть порядок записи является следующим: n -ая строка, $(n-1)$ -ая строка, $(n-2)$ -ая строка, пока запись всех элементов логического блока периодического отчета не завершается), когда текущий подкадр использует стандартный циклический префикс, последовательно записывают элементы логического блока периодического отчета в виртуальный матричный массив с номерами столбцов 1, 4, 7, 10 согласно правилу; а когда текущий подкадр использует расширенный циклический префикс, записывают элементы логического блока периодического отчета в виртуальный матричный массив с номерами столбцов 0, 3, 5, 8 согласно правилу в порядке убывания строк; затем записывают элементы блока логических субблоков информации данных в виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке возрастания номера строки, при этом пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и при считывании данных из виртуальной матрицы, считывают элементы из этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывают упомянутые элементы строка за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента считывают этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

Ситуация II: когда целевой блок передачи передается по каналу PUSCH, число соответствующих транспортным уровням составляет $M=2$, имеются следующие два способа:

Способ I: элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета формируют первый логический субблок информации индикатора ранга, элементы со вторым расположением в логическом блоке периодического отчета формируют второй логический субблок информации индикатора ранга, элементы с первым расположением в логическом блоке информации данных формируют первый логический субблок информации данных, и элементы со вторым расположением в логическом блоке информации данных формируют второй логический субблок информации данных, при этом группируют каждый логический субблок в каждый блок логических субблоков так, чтобы получить блок логических субблоков периодического отчета и блок логических субблоков информации данных.

Способ является следующим: при условии, что первый логический субблок равен $[\underline{q}_{10}, \underline{q}_{11}, \underline{q}_{12}, \dots, \underline{q}_{1m}]$ второй логический субблок равен $[\underline{q}_{20}, \underline{q}_{21}, \underline{q}_{22}, \dots, \underline{q}_{2m}]$ и сформированный блок логических субблоков равен $[\underline{q}_0, \underline{q}_1, \underline{q}_2, \dots, \underline{q}_m]$, при этом \underline{q}_i ($i=1:m$). матрица, построенная из \underline{q}_i и \underline{q}_{2i} , при этом \underline{q}_{1i} - это первая строка (или первый столбец) матрицы \underline{q}_i , и \underline{q}_{2i} - вторая строка (или второй столбец) матрицы \underline{q}_i .

Затем генерируют виртуальную матрицу согласно общему количеству элементов блока логических субблоков периодического отчета и блока логических субблоков информации данных, при условии, что число элементов в блоке логических субблоков периодического отчета равно M_{RI} , число элементов в блоке логических субблоков информации данных равно M , произведение числа строк и числа столбцов в сформированной виртуальной матрице равно $(M+M_{RI})$; когда подкадр использует

стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 12; и когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 10; если есть SRS для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 11; и когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 9;

при записи данных, сначала последовательно записывают элементы блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки, то есть, когда текущий подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, тогда записывают элементы блока логических субблоков периодического отчета в виртуальный матричный массив с номерами столбцов 1, 4, 7, 10 согласно правилу; а когда текущий подкадр использует расширенный циклический префикс, записывают элементы логического блока периодического отчета в виртуальный матричный массив с номерами столбцов 0, 3, 5, 8 согласно правилу в порядке убывания строк; затем записывают элементы блока логических субблоков информации данных в виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке возрастания номера строки, при этом пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и затем последовательно записывают элементы блока логических субблоков информации данных в виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и

при считывании данных из виртуальной матрицы, считывают элементы этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывают упомянутые элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента считывают этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

Способ II: генерируют две виртуальных матрицы согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета и логического блока информации данных, которые являются соответственно первой виртуальной матрицей и второй виртуальной матрицей; при условии, что число элементов равно N_1' , число элементов логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, равно Q_{RI}' , и произведение числа строк и числа столбцов в каждой сформированной виртуальной матрице равно $(N_1' + Q_{RI}')$; когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 12; и когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 10; если имеется измерительный опорный сигнал (SRS) для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов каждой виртуальной матрицы равно 11; и когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов каждой виртуальной матрицы равно 9; и

когда записывают данные в первую виртуальную матрицу, сначала последовательно записывают элементы с первым расположением в блок логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные

позиции первой виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки первой виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; то есть, если текущий подкадр использует стандартный циклический префикс, записывают элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета в первый виртуальный матричный массив с номерами столбцов 1, 4, 7, 10 согласно правилу, а если расширенную структуру циклического префикса, то записывают элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета в первый виртуальный матричный массив с номерами столбцов 0, 3, 5, 8; затем последовательно записывают элементы с первым расположением в блоке логических субблоков информации данных в первую виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первого столбца первой виртуальной матрицы в порядке увеличения номера столбца, при записи пропуская позиции, занятые элементами логического блока периодического отчета; и

аналогично, записывают элементы со вторым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции второй виртуальной матрицы согласно правилу; и последовательно записывают элементы со вторым расположением в логическом блоке информации данных во вторую виртуальную матрицу.

Когда считывают данные, в каждой виртуальной матрице считывают элементы матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывают упомянутые элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки (то есть, номер строки возрастает), из считываемых элементов, формируют элементы с первым расположением в логическом блоке управления и информации данных, используя элементы, считываемые из первой виртуальной матрицы, и формируют элементы со вторым расположением в логическом блоке управления и информации данных, используя элементы, считываемые из второй виртуальной матрицы, и для каждого элемента считывают этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

Режим III: генерируют виртуальную матрицу согласно общему количеству элементов логического блока индикатора ранга и логического блока информации данных, при условии, что число элементов в логическом блоке информации данных равно N_1' , число элементов в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, равно Q_{RI}' , произведение числа строк и числа столбцов в сформированной виртуальной матрице равно $(N_1' + Q_{RI}')$; когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов каждой виртуальной матрицы равно 12; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов каждой виртуальной матрицы равно 10; если имеется измерительный опорный сигнал (SRS) для передачи, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов каждой виртуальной матрицы равно 11; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов каждой виртуальной матрицы равно 9;

при записи данных в виртуальную матрицу, записывают элементы с первым расположением в каждом логическом блоке в виртуальную матрицу согласно следующему способу: сначала записывают элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции виртуальной матрицы через одну строку, начиная со второй до последней строки виртуальной матрицы (то есть порядок записи является следующим:

(n-1)-я строка, (n-3)-я строка, ..., пока запись элементов с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, не завершается), затем записывают элементы с первым расположением в логическом блоке информации данных в виртуальную матрицу через одну строку, начиная с первой строки виртуальной матрицы, в порядке увеличения номера строки (то есть порядок записи является следующим: 1-ая строка, 3-я строка, ..., пока запись элементов с первым расположением в логическом блоке информации данных не завершается), при этом при записи пропускают позиции, занятые элементами логического блока периодического отчета;

при записи данных в виртуальную матрицу, записывают элементы со вторым расположением в каждом логическом блоке в виртуальную матрицу согласно следующему способу: выполняют вторую запись элементов со вторым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции виртуальной матрицы через одну строку, начиная с последней строки виртуальной матрицы (то есть порядок записи является следующим: n-ая строка, (n-2)-я строка, ..., пока запись элементов со вторым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, не завершается), затем записывают элементы со вторым расположением в логическом блоке информации данных в виртуальную матрицу через одну строку, начиная со второй строки виртуальной матрицы (то есть порядок записи является следующим: 2-ая строка, 4-ая строка, ..., пока запись элементов со вторым расположением в логическом блоке информации данных не завершается), при этом при записи пропускают позиции, занятые элементами логического блока периодического отчета; и

при считывании данных считывают элементы из этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывают упомянутые элементы сверху вниз (то есть, с увеличением номера строки), и для каждого элемента считывают этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

Элементы с первым расположением, описанные в способах I, II и III в вышеупомянутой ситуации II, представляют собой первую половину элементов в логическом блоке, а элементы со вторым расположением представляют собой вторую половину элементов в логическом блоке; или элементы с первым расположением представляют собой вторую половину элементов в логическом блоке, а элементы со вторым расположением представляют собой первую половину элементов в логическом блоке; или, когда порядковые номера элементов в логическом блоке начинаются с 0, элементы с первым расположением представляют собой четные элементы в соответствующем логическом блоке, а элементы со вторым расположением представляют собой нечетные элементы в соответствующем логическом блоке; или, когда порядковые номера элементов в логическом блоке начинаются с 1, элементы с первым расположением представляют собой нечетные элементы в соответствующем логическом блоке, а элементы со вторым расположением представляют собой четные элементы в соответствующем логическом блоке.

В этом варианте осуществления, посредством выполнения кодирования, перемежения и т.д. периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и информации данных, достигается то, что периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, может быть передан по каналу PUSCH в системе LTE-A, что решает проблему невозможности передачи периодического отчета, передаваемого по линии обратной

связи, по каналу PUSCH и оптимизирует систему.

Вариант осуществления 3

Этот вариант осуществления соответствует ситуации, в которой конфигурируется только один блок передачи, и это блок данных имеет данные. Фиг.5 является блок-схемой варианта осуществления способа передачи периодического отчета по линии обратной связи по физическому восходящему общему каналу согласно вариантам осуществления данного изобретения; как показано на фиг.5, способ передачи периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, по физическому восходящему общему каналу согласно вариантам осуществления данного изобретения, в основном, включает следующий процесс (шаги S502 - S508):

Шаг S502: выполнение кодирования восходящей сигнализации управления, которая должен быть передана, и информации данных, соответствующей одному блоку передачи, и прерывание соответственно кодированной информации согласно целевой длине;

Шаг S504: мультиплексирование логического блока данных и логического блока информации о состоянии канала в этом блоке передачи, чтобы получить логический блок данных;

Шаг S506: выполнение канального перемежения периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных, чтобы получить битовую последовательность информации управления и данных;

Шаг S508: передача битовой последовательности информации управления и данных узлу eNode B через соответствующий порт антенны после скремблирования, модуляции, отображения на уровень, предварительного кодирования передачи, предварительного кодирования и отображения на физические ресурсы.

Вышеупомянутая обработка перемежения может быть выполнена в режиме, описанном в варианте осуществления 1 или 2, кроме того, этот вариант осуществления также включает ситуацию, в которой скремблирование происходит до перемежения, и определенная обработка может быть реализована с использованием известных в данной области средств, которые не требуют описания в данном документе.

В этом варианте осуществления посредством выполнения кодирования, перемежения и т.д. периодического отчета передаваемого по линии обратной связи, и информации данных достигается то, что периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, может быть передан по каналу PUSCH в системе LTE-A, что решает проблему невозможности передачи периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, по каналу PUSCH и оптимизирует систему.

Вариант осуществления 4

Фиг.6 является структурной схемой устройства для передачи периодического отчета по линии обратной связи согласно вариантам осуществления данного изобретения, при этом устройство включает модуль кодирования 62 и модуль передачи 64;

модуль кодирования 62 конфигурируется так, чтобы кодировать периодический отчет, который должен быть передан по линии обратной связи, и информацию данных, соответствующую блоку передачи, соответственно, при этом периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, включает в себя один из следующих видов информации:

объединенную информацию индекса кодирования индикатора ранга (RI) и первую информацию об индикаторе матрицы предварительного кодирования (PMI-1), объединенные индекс кодирования RI и информацию индикации типа предварительного кодирования (PTI), и PMI-1; и

модуль передачи 64, соединенный с модулем кодирования 62, конфигурируется так,

чтобы, когда блок передачи соответствует единственному уровню или множеству уровней, выполнять канальное перемежение кодированной информации единственного уровня или множества уровней, передаваемой в блоке передачи, и передавать перемеженную информацию на уровне, соответствующем физическому восходящему общему каналу (PUSCH).

Предпочтительно, модуль передачи 64 включает: отображающий блок, сконфигурированный так, чтобы отображать передаваемый по линии обратной связи периодический отчет на два временных интервала одного подкадра, при этом периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, отображается на символ ортогонального мультиплексирования с частотным разделением (OFDM) в определенном расположении в одном подкадре, где OFDM в определенном расположении - это символ OFDM, соседний с символом OFDM, где располагается опорный сигнал демодуляции, и отделенный от него символом OFDM.

Модуль кодирования 62 включает: блок формирования, сконфигурированный так, чтобы формировать передаваемый отчет периодической обратной связи; блок выбора, сконфигурированный так, чтобы выбрать блок передачи, чтобы передать по линии обратной связи периодический отчет, при этом блок передачи является блоком передачи, сконфигурированным текущим восходящим каналом, и имеется один или два блока передачи, при этом каждый блок передачи имеет соответствующую информацию данных; и кодирующий блок, сконфигурированный так, чтобы кодировать сформированный периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, и информацию данных, соответствующую выбранному блоку передачи.

Блок выбора выбирает блок передачи следующим образом: если два блока передачи конфигурируются восходящим каналом, то выбираются эти два блока передачи; а если конфигурируется один блок передачи, то выбирается этот блок передачи.

Это устройство также включает: блок генерации, сконфигурированный так, чтобы генерировать логический блок периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логический блок информации данных, используя периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, и информацию данных, соответствующую блоку передачи, кодированному кодирующим блоком в форме модуляционного символа; и

соответственно, модуль передачи 64 включает: устройство получения последовательности, сконфигурированное так, чтобы выполнять канальное перемежение логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в каждом из блоков передачи для получения битовой последовательности информации управления и данных.

Согласно различию в числе блоков передачи, выбранных блоком выбора, в модуле передачи 64: первый блок передачи конфигурирован так, чтобы, если блок выбора выбирает один блок передачи, размещать битовую последовательность информации управления и данных в блоке передачи, полученном блоком получения последовательности, на уровне, соответствующем каналу PUSCH, для передачи; и второй блок передачи конфигурирован так, чтобы, если блок выбора выбирает два блока передачи, размещать битовую последовательность информации управления и данных в первом из этих двух блоков передачи, полученных блоком получения последовательности, на уровне, соответствующем первому блоку передачи по каналу PUSCH, для передачи, и размещать битовую последовательность информации управления и данных во втором из этих двух блоков передачи, полученных блоком получения последовательности, на уровне, соответствующем второму блоку передачи по каналу

PUSCH, для передачи.

Согласно числу соответствующих транспортных уровней, при передаче по каналу PUSCH, у битовой последовательности информации управления и данных могут быть различные режимы получения, и эти конкретные режимы следующие:

5 Режим I: вышеупомянутый блок получения последовательности включает: субблок получения последовательности, сконфигурированный так, чтобы, когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 1, выполнять канальное перемежение логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации
10 данных для получения битовой последовательности информации управления и данных.

 В этом случае, субблок получения последовательности включает: первый субблок генерации матрицы, сконфигурированный так, чтобы генерировать виртуальную матрицу согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета и логического блока информации данных;
15 сконфигурированный так, чтобы при записи данных в виртуальную матрицу, сформированную первым субблоком генерации матрицы, сначала последовательно записывать элементы логического блока периодического отчета в заранее заданные позиции виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки, через одну строку
20 последовательно записывать упомянутые элементы слева направо в соответствующие столбцы заранее заданных расположений; записывать элементы логического блока информации данных в виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, через одну строку
25 последовательно записывать упомянутые элементы в позиции, кроме тех позиций, которые уже заняты элементами логического блока периодического отчета, в направлении слева направо; и первый субблок считывания данных, сконфигурированный так, чтобы при считывании данных из виртуальной матрицы, записанной первым субблоком записи данных, считывать элементы из этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно
30 считывать упомянутые элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента считывать этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

 Режим II: блок получения последовательности включает:

35 второй субблок генерации матрицы, сконфигурированный так, чтобы, когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерировать блок логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и блок логических субблоков информации данных согласно логическому блоку периодического отчета, передаваемого по линии
40 обратной связи, и логическому блоку информации данных; и генерировать виртуальную матрицу согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных;

 второй субблок записи данных, сконфигурированный так, чтобы при записи данных
45 в виртуальную матрицу, сформированную вторым субблоком генерации матрицы, сначала последовательно записывать элементы блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки

виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; и записывать элементы блока логических субблоков информации данных в виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков

5 периодического отчета; и

второй субблок считывания данных, сконфигурированный так, чтобы при считывании данных из виртуальной матрицы, записанной вторым субблоком записи данных, считывать элементы этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые

10 элементы строка за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента считывая этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

В этом случае, второй субблок генерации матрицы включает: субблок построения, сконфигурированный так, чтобы составлять первый логический субблок периодического

15 отчета, передаваемого по линии обратной связи, используя элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и составлять второй логический субблок периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, используя элементы со вторым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи;

20 а также составлять первый логический субблок информации данных, используя элементы с первым расположением в логическом блоке информации данных; и составлять второй логический субблок информации данных, используя элементы со вторым расположением в логическом блоке информации данных; и субблок комбинирования логических блоков, сконфигурированный так, чтобы объединять первый и второй логические субблоки

25 периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в блок логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи; и объединять первые и вторые логические субблоки информации данных в блок логических субблоков информации данных.

Режим III: блок получения последовательности включает:

30 третий субблок генерации матрицы, сконфигурированный так, чтобы, когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерировать виртуальную матрицу согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных;

35 третий субблок записи данных, сконфигурированный так, чтобы при записи данных в виртуальную матрицу, сформированную третьим субблоком генерации матрицы, записывать элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и элементы с первым расположением в логическом блоке информации данных в виртуальную матрицу следующим способом:

40 сначала записываются элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции виртуальной матрицы через одну строку, начиная со второй до последней строки виртуальной матрицы; затем записываются элементы с первым расположением в логическом блоке информации данных в виртуальную матрицу через одну строку,

45 начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами логического блока периодического отчета; и

третий субблок считывания данных, сконфигурированный так, чтобы при считывании данных из виртуальной матрицы, записанной третьим субблоком записи данных,

считывать элементы этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые элементы строка за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента считывая этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате
5 получить битовую последовательность информации управления и данных.

Режим IV; блок получения последовательности включает:

четвертый субблок генерации матрицы, сконфигурированный так, чтобы, когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерировать две виртуальные матрицы согласно общему
10 количеству элементов логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных, при этом две виртуальные матрицы являются, соответственно, первой виртуальной матрицей и второй виртуальной матрицей;

четвертый субблок записи данных, сконфигурированный так, чтобы при записи
15 данных в первую виртуальную матрицу сначала последовательно записывать элементы с первым расположением в блоке логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции первой виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки первой виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; записывать элементы с
20 первым расположением в блоке логических субблоков информации данных в первую виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первого столбца первой виртуальной матрицы в порядке увеличения номера столбца, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и при записи данных во вторую
25 виртуальную матрицу сначала последовательно записывать элементы со вторым расположением в блоке логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции второй виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки второй виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; записывать элементы со вторым расположением в блоке
30 логических субблоков информации данных во вторую виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки второй виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и

четвертый субблок считывания данных, сконфигурированный так, чтобы считывать
35 данные из первой и второй виртуальной матрицы, и в каждой виртуальной матрице считывать элементы матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые элементы строка за строкой в порядке увеличения номера строки, из считываемых элементов составляя элементы логического блока информации управления и данных с первым расположением, используя элементы, считанные из первой виртуальной
40 матрицы, и составляя элементы логического блока информации управления и данных со вторым расположением, используя элементы, считанные из второй виртуальной матрицы, и для каждого элемента считывая этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

В этом случае периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, включает в себя один из следующих видов информации: объединенную информацию индекса кодирования индикатора ранга (RI) и информацию о первом индикаторе матрицы предварительного кодирования (PMI-1), объединенную информацию об индексе

кодирования RI и индикации типа предварительного кодирования (PTI), и PMI-1.

Кроме того, модуль передачи 64 выполняет канальное перемежение логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в каждом блоке передачи с получением битовой

5 последовательности информации управления и данных; и

модуль передачи 64 объединяется с элементом ресурса, отображенным для PUSCH, чтобы достигнуть отображения с приоритетным временем, и это отображение преобразует модуляционный символ в передаваемую форму сигнала и одновременно гарантирует, что передаваемый по линии обратной связи периодический отчет находится

10 в двух временных интервалах одного подкадра, причем передаваемый по линии обратной связи периодический отчет отображается на символ OFDM с определенным расположением, где символ OFDM с определенным расположением - это символ OFDM, соседний с символом OFDM, в котором располагается опорный сигнал демодуляции, с интервалом в один символ OFDM.

15 Размещение периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в символе OFDM с определенным местоположением в подкадре для передачи не только гарантирует высокую надежность передачи периодического отчета по каналу PUSCH, но также гарантирует совместимость с исходной системой.

В этом варианте осуществления, посредством выполнения кодирования, перемежения

20 и т.д. в отношении периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и информации данных, достигается то, что периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, может быть передан по каналу PUSCH в системе LTE-A, что решает проблему невозможности передачи периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, по каналу PUSCH и оптимизирует систему.

25 Как можно видеть из приведенного выше описания, данное изобретение достигает следующих технических эффектов: в этом варианте осуществления, посредством выполнения кодирования, перемежения и т.д. в отношении периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и информации данных, достигается то, что периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, может быть передан по

30 каналу PUSCH в системе LTE-A, даже если канал PUSCH в системе LTE-A использует способ пространственного мультиплексирования, при этом восходящая сигнализация управления все еще может быть передана по каналу PUSCH. Проблема, заключающаяся в том, что периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, не может быть передан по каналу PUSCH, решается, что оптимизирует систему.

35 Очевидно, специалисты должны понять, что вышеописанный модуль или шаги данного изобретения могут быть реализованы с использованием универсального вычислительного устройства, и они могут быть интегрированы в единственном вычислительном устройстве или распределены по сети, состоящей из множества вычислительных устройств; дополнительно, они могут быть реализованы с

40 использованием исполняемого кода программы вычислительного устройства, таким образом, они могут быть сохранены в устройстве хранения для того, чтобы быть выполненными вычислительным устройством, и в некоторых случаях показанные или описанные шаги могут быть выполнены в порядке, отличающемся от описанного выше порядка, или они могут быть выполнены в виде различных интегральных модулей,

45 соответственно, или некоторые модули или шаги могут быть реализованы в единственном интегральном модуле. Таким образом, данное изобретение не ограничивается никакой определенной комбинацией аппаратного и программного обеспечения.

Вышеприведенное описание только иллюстрирует предпочтительные варианты осуществления, но не ограничивает данное изобретение. Различные альтернативы и изменения в данном изобретении будут очевидны для специалистов. Объем изобретения, определенный формулой изобретения, включает любое средство, эквивалентную замену и улучшение в пределах сущности и принципов данного изобретения.

Формула изобретения

1. Способ передачи периодического отчета по линии обратной связи, характеризующийся тем, что он включает:

кодирование передаваемого по линии обратной связи периодического отчета и информации данных, соответствующих блоку передачи, соответственно, при этом периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, включает один из следующих видов информации: объединенная информация индекса кодирования индикатора ранга (RI) и первого индикатора матрицы предварительного кодирования (PMI-1), объединенная информация индекса кодирования RI и индикации типа предварительного кодирования (PTI), и PMI-1;

прерывание соответственно кодированной информации согласно целевой длине; и когда блок передачи соответствует единственному уровню или множеству уровней, выполнение канального перемежения кодированной информации единственного уровня или множества уровней, передаваемых в блоке передачи, и передачу перемеженной информации на уровне, соответствующем физическому восходящему общему каналу (PUSCH),

при этом выполнение канального перемежения кодированной информации единственного уровня или множества уровней, передаваемых в блоке передачи, и передача перемеженной информации на уровне, соответствующем физическому восходящему общему каналу (PUSCH), включает:

отображение передаваемого по линии обратной связи периодического отчета на два временных интервала одного подкадра, при этом периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, отображают на символ ортогонального мультиплексирования с частотным разделением (OFDM) в заданном расположении в одном подкадре, где символ OFDM в заданном расположении - это символ OFDM, соседний с символом OFDM, в котором расположен опорный сигнал демодуляции, и отделенный от него символом OFDM.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что кодированная информация единственного уровня или множества уровней включает одно из следующего: кодированная информация периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, комбинация кодированной информации данных и кодированной информации периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что кодирование передаваемого по линии обратной связи периодического отчета и информации данных, соответствующих блоку передачи, соответственно включает:

формирование периодического отчета для передачи по линии обратной связи; выбор блока передачи для передачи периодического отчета по линии обратной связи, при этом блок передачи является блоком передачи, сконфигурированным текущим восходящим каналом, причем имеется один или два блока передачи, и каждый блок передачи имеет соответствующую информацию данных; и

кодирование сформированного периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и информации данных, соответствующих выбранному блоку передачи.

4. Способ по п. 3, отличающийся тем, что

после кодирования сформированного периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и информации данных, соответствующей выбранному блоку передачи, способ далее включает: генерирование логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных с использованием кодированной информации периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и кодированной информации данных, соответствующей блоку передачи, в форме модуляционного символа; и

выполнение канального перемежения кодированной информации единственного уровня или множества уровней, передаваемых в блоке передачи, включает: выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в каждом блоке передачи с получением битовой последовательности информации управления и данных.

5. Способ по п. 4, отличающийся тем, что передача перемеженной информации на уровне, соответствующем каналу PUSCH, включает:

если выбран один блок передачи, то размещение битовой последовательности информации управления и данных в этом блоке передачи на уровне, соответствующем каналу PUSCH, для передачи; и

если выбраны два блока передачи, то размещение битовой последовательности информации управления и данных в первом из этих двух блоков передачи на уровне в канале PUSCH, соответствующем первому блоку передачи, для передачи и размещение битовой последовательности информации управления и данных во втором из этих двух блоков передачи на уровне в канале PUSCH, соответствующем второму блоку передачи, для передачи.

6. Способ по п. 4, отличающийся тем, что выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в каждом блоке передачи с получением битовой последовательности информации управления и данных включает:

когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 1, выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных с получением битовой последовательности информации управления и данных.

7. Способ по п. 6, отличающийся тем, что выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных с получением битовой последовательности информации управления и данных включает:

генерирование виртуальной матрицы согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета и логического блока информации данных;

при этом, при записи данных в виртуальную матрицу, сначала последовательно записывают элементы логического блока периодического отчета в заранее заданные позиции виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки, в любой строке последовательно записывая упомянутые элементы слева направо в соответствующие столбцы заранее заданных позиций; и записывают элементы логического блока информации данных в виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, в любой строке последовательно записывая упомянутые элементы в позиции, кроме тех позиций,

которые уже заняты элементами логического блока периодического отчета, в направлении слева направо; и

при считывании данных из виртуальной матрицы, считывают элементы этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента считывая этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

8. Способ по п. 7, отличающийся тем, что число элементов в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, равно M_{RI} , число элементов в логическом блоке информации данных равно M , и произведение числа строк и числа столбцов в сформированной виртуальной матрице равно $(M+M_{RI})$;

если нет измерительного опорного сигнала (SRS) для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 12; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 10;

если имеется измерительный опорный сигнал (SRS) для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 11; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 9; и

когда текущий подкадр использует стандартный циклический префикс, упомянутые заранее заданные позиции - это массив из элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 1, 4, 7 и 10; а когда текущий подкадр использует расширенный циклический префикс, то упомянутые заранее заданные позиции - это массив из элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 0, 3, 5 и 8.

9. Способ по п. 4, отличающийся тем, что выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в каждом из блоков передачи с получением битовой последовательности информации управления и данных включает:

когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерирование блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и блока логических субблоков информации данных согласно логическому блоку периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логическому блоку информации данных;

генерирование виртуальной матрицы согласно общему количеству элементов блока логических субблоков периодического отчета и блока логических субблоков информации данных;

при этом, при записи данных в виртуальную матрицу, сначала последовательно записывают элементы блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; затем последовательно записывают элементы блока логических субблоков информации данных в виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и

при считывании данных из виртуальной матрицы, считывают элементы этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом

столбце последовательно считывая упомянутые элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента считывая этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

5 10. Способ по п. 9, отличающийся тем, что генерирование блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и блока логических субблоков информации данных согласно логическому блоку периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логическому блоку информации данных включает:

10 построение первого логического субблока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, с использованием элементов с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и построение второго логического субблока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, с использованием элементов со вторым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи;

15 построение первого логического субблока информации данных с использованием элементов с первым расположением в логическом блоке информации данных; и построение второго логического субблока информации данных с использованием элементов со вторым расположением в логическом блоке информации данных; и

20 объединение первого и второго логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в блок логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи; и объединение первого и второго логических субблоков информации данных в блок логических субблоков информации данных.

25 11. Способ по п. 9 или 10, отличающийся тем, что число элементов в блоке логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, равно M_{RI} , число элементов в блоке логических субблоков информации данных равно M , и произведение числа строк и числа столбцов в сформированной виртуальной матрице равно $(M+M_{RI})$;

30 если нет SRS для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 12; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 10;

35 если имеется SRS для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 11; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 9; и

40 когда текущий подкадр использует стандартный циклический префикс, упомянутые заранее заданные позиции - это массив элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 1, 4, 7 и 10; а когда текущий подкадр использует расширенный циклический префикс, то упомянутые заранее заданные позиции - это массив элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 0, 3, 5 и 8.

45 12. Способ по п. 4, отличающийся тем, что выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в каждом из блоков передачи с получением битовой последовательности информации управления и данных включает:

когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерирование виртуальной матрицы

согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных;

при этом, при записи данных в виртуальную матрицу, записывают элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и элементы с первым расположением в логическом блоке информации данных в виртуальную матрицу следующим путем: сначала записывают элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции виртуальной матрицы через одну строку, начиная со второй до последней строки виртуальной матрицы; затем записывают элементы с первым расположением в логическом блоке информации данных в виртуальную матрицу через одну строку, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами логического блока периодического отчета; и

при считывании данных из виртуальной матрицы, считывают элементы из этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента считывая этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

13. Способ по п. 12, отличающийся тем, что число элементов в логическом блоке информации данных равно N_1' , число элементов в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, равно Q_{RI}' , и произведение числа строк и числа столбцов в сформированной виртуальной матрице равно $(N_1' + Q_{RI}')$;

если нет измерительного опорного сигнала (SRS) для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 12; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 10;

если имеется измерительный опорный сигнал (SRS) для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 11; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов виртуальной матрицы равно 9; и

когда текущий подкадр использует стандартный циклический префикс, заранее заданные позиции - это массив из элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 1, 4, 7 и 10; а когда текущий подкадр использует расширенный циклический префикс, заранее заданные позиции - это массив из элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 0, 3, 5 и 8.

14. Способ по п. 4, отличающийся тем, что выполнение канального перемежения логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в каждом из блоков передачи с получением битовой последовательности информации управления и данных включает следующее:

когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерируют две виртуальные матрицы, которые являются соответственно первой виртуальной матрицей и второй виртуальной матрицей, согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных;

при записи данных в первую виртуальную матрицу, сначала последовательно

записывают элементы с первым расположением в блоке логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции первой виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки первой виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; затем последовательно записывают элементы с первым расположением в блоке логических субблоков информации данных в первую виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первого столбца первой виртуальной матрицы в порядке увеличения номера столбца, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета;

при записи данных во вторую виртуальную матрицу, сначала последовательно записывают элементы со вторым расположением в блоке логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции второй виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки второй виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; затем последовательно записывают элементы со вторым расположением в блоке логических субблоков информации данных во вторую виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки второй виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и

считывают данные из первой и второй виртуальной матрицы, при этом в каждой виртуальной матрице считывают элементы матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки, из считываемых элементов создают элементы с первым расположением в логическом блоке информации управления и данных, используя элементы, считываемые из первой виртуальной матрицы, и создают элементы со вторым расположением в логическом блоке информации управления и данных, используя элементы, считываемые из второй виртуальной матрицы, и для каждого элемента считывают этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

15. Способ по п. 14, отличающийся тем, что число элементов в логическом блоке информации данных равно N_1' , число элементов в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, равно Q_{RI}' , и произведение числа строк и числа столбцов в сформированной виртуальной матрице равно $(N_1' + Q_{RI}')/2$;

если нет SRS для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов каждой виртуальной матрицы равно 12; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов каждой виртуальной матрицы равно 10;

если есть SRS для передачи, то, когда подкадр использует стандартную структуру циклического префикса, число столбцов каждой виртуальной матрицы равно 11; а когда подкадр использует расширенную структуру циклического префикса, число столбцов каждой виртуальной матрицы равно 9; и

когда текущий подкадр использует стандартный циклический префикс, упомянутые заранее заданные позиции - это массив элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 1, 4, 7 и 10; а когда текущий подкадр использует расширенный циклический префикс, упомянутые заранее заданные позиции - это массив элементов виртуальной матрицы с номерами столбцов, равными 0, 3, 5 и 8.

16. Способ по п. 12 или 14, отличающийся тем, что упомянутые элементы с первым расположением и элементы со вторым расположением являются комбинацией одного из следующего:

5 элементы с первым расположением являются первой половиной элементов в соответствующем логическом блоке, а элементы со вторым расположением являются второй половиной элементов в соответствующем логическом блоке;

элементы с первым расположением являются второй половиной элементов в соответствующем логическом блоке, а элементы со вторым расположением являются первой половиной элементов в соответствующем логическом блоке;

10 когда порядковые номера элементов в соответствующем логическом блоке начинаются с 0, элементы с первым расположением - это четные элементы в соответствующем логическом блоке, а элементы со вторым расположением - это нечетные элементы в соответствующем логическом блоке; и

15 когда порядковые номера элементов в соответствующем логическом блоке начинаются с 1, элементы с первым расположением - это нечетные элементы в соответствующем логическом блоке, а элементы со вторым расположением - это четные элементы в соответствующем логическом блоке.

17. Устройство для передачи периодического отчета по линии обратной связи, характеризующееся тем, что оно содержит:

20 модуль кодирования, сконфигурированный так, чтобы кодировать периодический отчет, который должен быть передан по линии обратной связи, и информацию данных, соответствующую блоку передачи, соответственно, и прерывать соответственно кодированную информацию согласно целевой длине, при этом периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, включает один из следующих видов
25 информации: объединенную информацию об индексе кодирования индикатора ранга (RI) и информацию о первом индикаторе матрицы предварительного кодирования (PMI-1), объединенную информацию индекса кодирования RI и индикации типа предварительного кодирования (PTI), и PMI-1; и

30 модуль передачи, сконфигурированный так, чтобы, когда блок передачи соответствует единственному уровню или множеству уровней, выполнять канальное перемежение кодированной информации единственного уровня или множества уровней, передаваемых в блоке передачи, и передавать перемеженную информацию на уровне, соответствующем физическому восходящему общему каналу (PUSCH),

при этом модуль передачи включает:

35 отображающий блок, сконфигурированный так, чтобы отображать передаваемый по линии обратной связи периодический отчет на два временных интервала одного подкадра, при этом периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, отображается на символ ортогонального мультиплексирования с частотным разделением (OFDM) в заданном расположении в одном подкадре, где символ OFDM
40 в заданном расположении - это символ OFDM, соседний с символом OFDM, в котором расположен опорный сигнал демодуляции, и отделенный от него символом OFDM.

18. Устройство по п. 17, отличающееся тем, что модуль кодирования включает:

блок формирования, сконфигурированный так, чтобы формировать периодический отчет для передачи по линии обратной связи;

45 блок выбора, сконфигурированный так, чтобы выбирать блок передачи для передачи периодического отчета по линии обратной связи, причем этот блок передачи является блоком передачи, сконфигурированным текущим восходящим каналом, имеется один или два блока передачи, и каждый блок передачи имеет соответствующую информацию

данных; и

кодирующий блок, сконфигурированный так, чтобы кодировать сформированный периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, и информацию данных, соответствующую выбранному блоку передачи.

5 19. Устройство по п. 18, отличающееся тем, что оно также включает:

блок генерации, сконфигурированный так, чтобы генерировать логический блок периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логический блок информации данных, используя периодический отчет, передаваемый по линии обратной связи, и информацию данных, соответствующую блоку передачи, кодированному

10 кодирующим блоком, в форме модуляционного символа; при этом

модуль передачи включает: блок получения последовательности, сконфигурированный так, чтобы выполнять канальное перемежение логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных в каждом из блоков передачи с получением битовой

15 последовательности информации управления и данных.

20. Устройство по п. 19, отличающееся тем, что модуль передачи включает:

первый блок передачи, сконфигурированный так, чтобы, если блок выбора выбирает один блок передачи, размещать битовую последовательность информации управления и данных в блоке передачи, полученном посредством устройства получения

20 последовательности, на уровне, соответствующем каналу PUSCH, для передачи; и

второй блок передачи, сконфигурированный так, чтобы, если блок выбора выбирает два блока передачи, размещать битовую последовательность информации управления и данных в первом из этих двух блоков передачи, полученных посредством устройства последовательности, на уровне, соответствующем первому блоку передачи в канале

25 PUSCH, для передачи, и размещать битовую последовательность информации управления и данных во втором из этих двух блоков передачи, полученных посредством устройства получения последовательности, на уровне, соответствующем второму блоку передачи в канале PUSCH, для передачи.

21. Устройство по п. 19, отличающееся тем, что блок получения последовательности

30 включает:

субблок получения последовательности, сконфигурированный так, чтобы, когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 1, выполнять канальное перемежение логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных с получением битовой последовательности информации управления и данных.

22. Устройство по п. 21, отличающееся тем, что субблок получения последовательности включает:

40 первый субблок генерации матрицы, сконфигурированный так, чтобы генерировать виртуальную матрицу согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета и логического блока информации данных;

первый блок записи данных, сконфигурированный так, чтобы при записи данных в виртуальную матрицу, сформированную первым субблоком генерации матрицы, сначала последовательно записывать элементы логического блока периодического отчета в заранее заданные позиции виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки, в любой

45 строке последовательно записывая упомянутые элементы слева направо в соответствующие столбцы заранее заданных позиций; и последовательно записывать

элементы логического блока информации данных в виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, в любой строке последовательно записывая упомянутые элементы в позиции, кроме тех позиций, которые уже заняты элементами логического блока периодического

5 отчета, в направлении слева направо; и

первый субблок считывания данных, сконфигурированный так, чтобы при считывании данных из виртуальной матрицы, записанной первым субблоком записи данных, считывать элементы этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые

10 элементы строка за строкой в порядке увеличения номера строки, для каждого элемента считывая этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

23. Устройство по п. 19, отличающееся тем, что блок получения последовательности включает:

15 второй субблок генерации матрицы, сконфигурированный так, чтобы, когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерировать блок логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и блок логических субблоков информации

20 данных согласно логическому блоку периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логическому блоку информации данных; и генерировать виртуальную матрицу согласно общему количеству элементов блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и блока логических субблоков информации данных;

второй субблок записи данных, сконфигурированный так, чтобы при записи данных

25 в виртуальную матрицу, сформированную вторым субблоком генерации матрицы, сначала последовательно записывать элементы блока логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; затем последовательно

30 записывать элементы блока логических субблоков информации данных в виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и

второй субблок считывания данных, сконфигурированный так, чтобы при

35 считывании данных из виртуальной матрицы, записанной вторым субблоком записи данных, считывать элементы этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого элемента считывая этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате

40 получить битовую последовательность информации управления и данных.

24. Устройство по п. 23, отличающееся тем, что второй субблок генерации матрицы включает:

субблок построения, сконфигурированный так, чтобы формировать первый логический субблок периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи,

45 используя элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и формировать второй логический субблок периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, используя элементы со вторым расположением в логическом блоке периодического отчета,

передаваемого по линии обратной связи; а также формировать первый логический субблок информации данных, используя элементы с первым расположением в логическом блоке информации данных; и формировать второй логический субблок информации данных, используя элементы со вторым расположением в логическом

5 блоке информации данных; и

субблок комбинирования логического блока, сконфигурированный так, чтобы объединять первый и второй логические субблоки периодического отчета обратной связи в блок логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи; и объединять первые и вторые логические субблоки информации данных

10 в блок логических субблоков информации данных.

25. Устройство по п. 19, отличающееся тем, что блок получения последовательности включает:

третий субблок генерации матрицы, сконфигурированный так, чтобы, когда число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу

15 PUSCH, равно 2, генерировать виртуальную матрицу согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных;

третий субблок записи данных, сконфигурированный так, чтобы при записи данных в виртуальную матрицу, сформированную третьим субблоком генерации матрицы,

20 записывать элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и элементы с первым расположением в логическом блоке информации данных в виртуальную матрицу следующим путем:

сначала записывать элементы с первым расположением в логическом блоке периодического отчета в заранее заданные позиции виртуальной матрицы через одну

25 строку, начиная со второй до последней строки виртуальной матрицы; затем записывать элементы с первым расположением в логическом блоке информации данных в виртуальную матрицу через одну строку, начиная с первой строки виртуальной матрицы

в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами логического блока периодического отчета; и

30 третий субблок считывания данных, сконфигурированный так, чтобы при считывании данных из виртуальной матрицы, записанной третьим субблоком записи данных, считывать элементы этой матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые элементы строку за строкой в порядке увеличения номера строки, и для каждого

35 элемента считывая этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

26. Устройство по п. 19, отличающееся тем, что блок получения последовательности включает:

четвертый субблок генерации матрицы, сконфигурированный так, чтобы, когда

40 число транспортных уровней, соответствующих блоку передачи, передаваемому по каналу PUSCH, равно 2, генерировать две виртуальные матрицы, которые являются соответственно первой виртуальной матрицей и второй виртуальной матрицей, согласно общему количеству элементов логического блока периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, и логического блока информации данных;

45 четвертый субблок записи данных, сконфигурированный так, чтобы при записи данных в первую виртуальную матрицу сначала последовательно записывать элементы с первым расположением в блоке логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции первой

виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки первой виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; записывать элементы с первым расположением в блоке логических субблоков информации данных в первую виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первого столбца первой виртуальной матрицы в порядке увеличения номера столбца, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и при записи данных во вторую виртуальную матрицу сначала последовательно записывать элементы со вторым расположением в блоке логических субблоков периодического отчета, передаваемого по линии обратной связи, в заранее заданные позиции второй виртуальной матрицы строка за строкой, начиная с последней строки второй виртуальной матрицы в порядке убывания номера строки; затем последовательно записывать элементы со вторым расположением в блоке логических субблоков информации данных во вторую виртуальную матрицу строка за строкой, начиная с первой строки второй виртуальной матрицы в порядке увеличения номера строки, пропуская позиции, занятые элементами блока логических субблоков периодического отчета; и

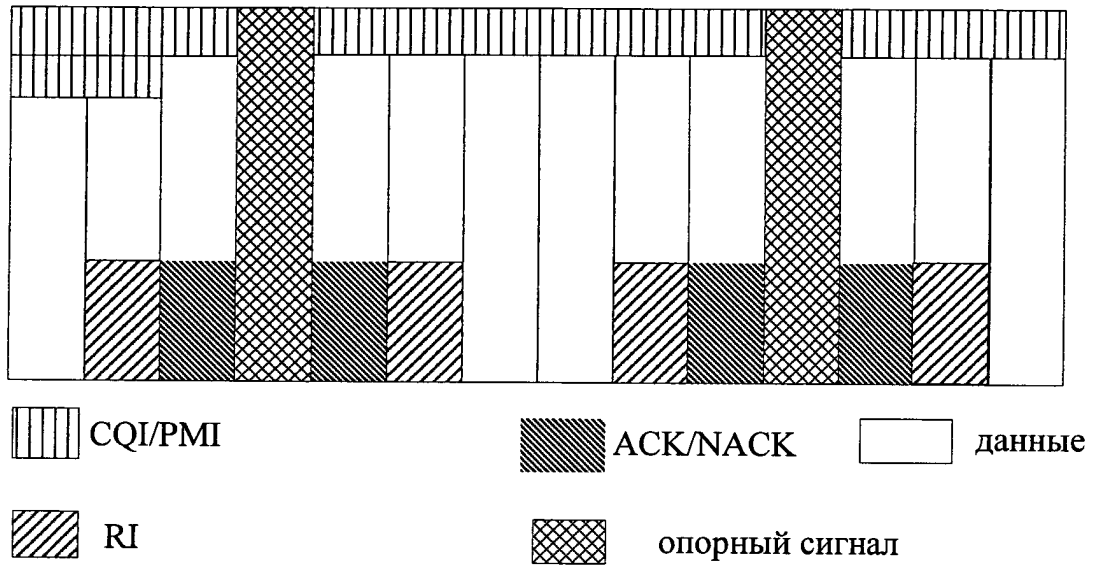
четвертый субблок считывания данных, сконфигурированный так, чтобы считывать данные из первой и второй виртуальной матрицы, для каждой виртуальной матрицы считывая элементы матрицы столбец за столбцом, начиная с первого столбца виртуальной матрицы, в каждом столбце последовательно считывая упомянутые элементы строка за строкой в порядке увеличения номера строки, из считываемых элементов создавая элементы логического блока управления и информации данных с первым расположением, используя элементы, считываемые из первой виртуальной матрицы, и создавая элементы логического блока управления и информации данных со вторым расположением, используя элементы, считываемые из второй виртуальной матрицы, и для каждого элемента считывать этот элемент в его битовой последовательности, чтобы в результате получить битовую последовательность информации управления и данных.

30

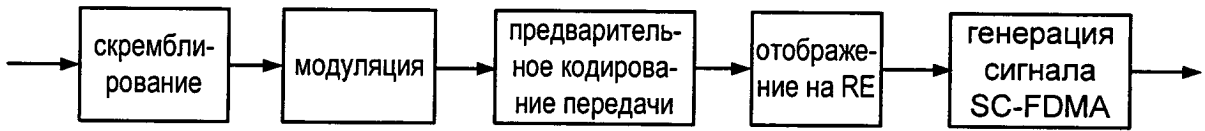
35

40

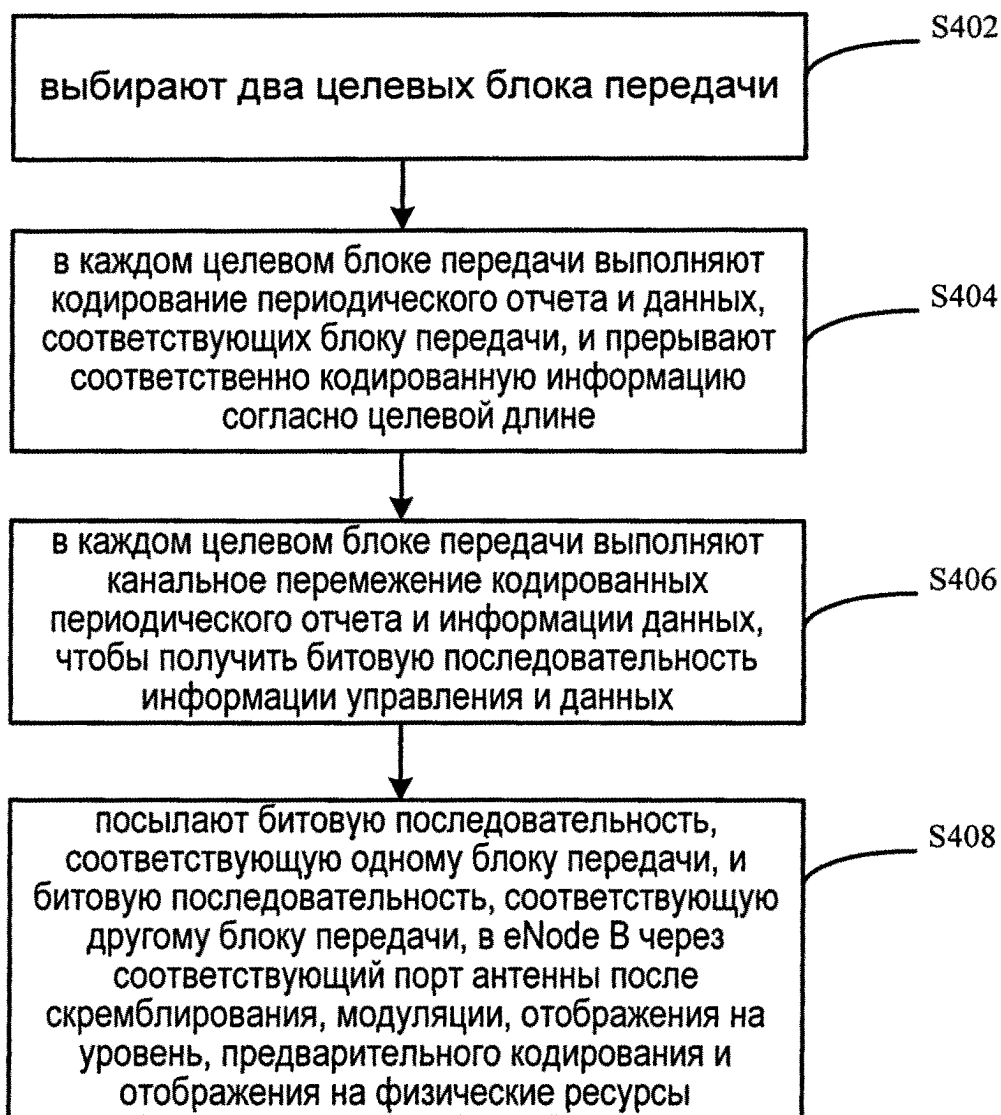
45



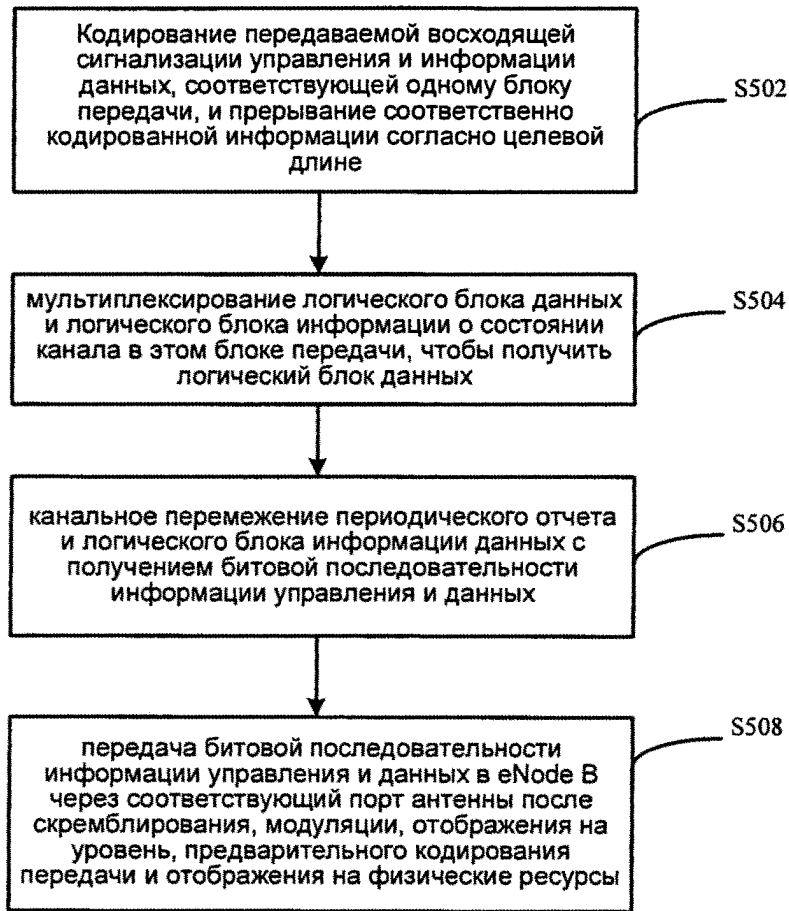
Фиг. 1



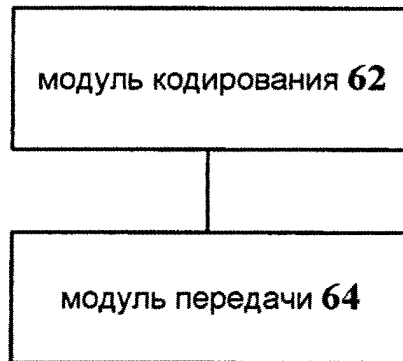
Фиг. 2



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6