



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009147261/07**, 18.06.2008(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
18.06.2008

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
19.06.2007 JP 2007-161969(43) Дата публикации заявки: **27.07.2011** Бюл. № 21(45) Опубликовано: **27.02.2013** Бюл. № 6(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **WO 99/48227 A1**, 23.09.1999. **RU 2210864**
C2, 20.08.2002. **RU 2260923 C2**, 20.09.2005. **WO**
99/49595 A1, 30.09.1999. **WO 02/32174 A1**,
18.04.2002.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: **19.01.2010**(86) Заявка РСТ:
JP 2008/001567 (18.06.2008)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2008/155909 (24.12.2008)

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул.Б.Спаская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову,
рег.№ 595**

(72) Автор(ы):

**НАКАО Сейго (JP),
ИМАМУРА Дайти (JP),
НИСИО Акихико (JP),
ХОСИНО Масаюки (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

ПАНАСОНИК КОРПОРЕЙШН (JP)**(54) УСТРОЙСТВО БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ И СПОСОБ РАСШИРЕНИЯ ОТВЕТНЫХ СИГНАЛОВ**

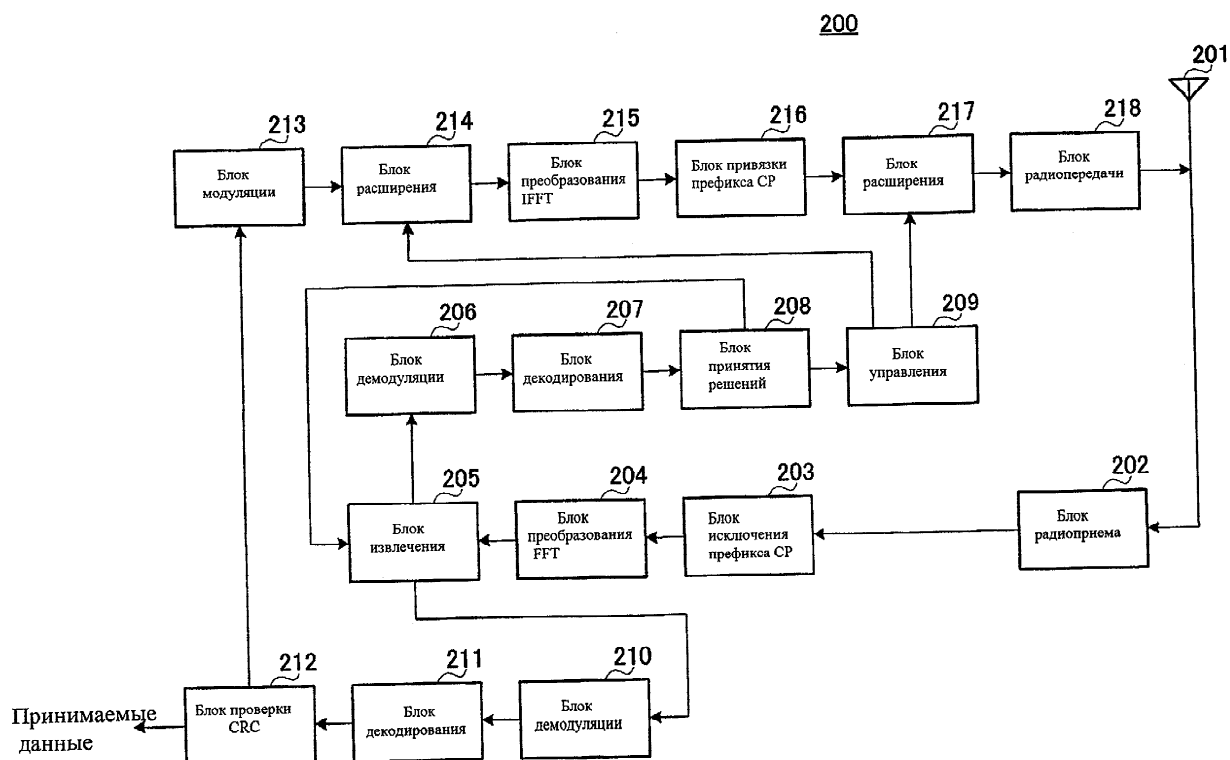
(57) Реферат:

Изобретение относится к технике связи и может использоваться в беспроводной системе связи. Технический результат состоит в повышении объема передаваемой информации за счет минимизации снижения результативности разделения ответных сигналов. Для этого раскрыто устройство беспроводной связи, которое минимизирует ухудшение характеристик разделения ответных сигналов, подвергаемых кодовому

мультиплексированию. В устройстве компонент управления управляет как последовательностью ZC, которая используется при первичном расширении в компоненте расширения, так и последовательностью Уолша, которая используется при вторичном расширении в компоненте расширения, в соответствии с взаимосвязью между последовательностями и элементами канала управления (CCE), установленной в соответствии с вероятностью

использования физических ресурсов ответного сигнала, соответствующих номерам элементов CCE. Компонент расширения выполняет первичное расширение ответного сигнала при помощи последовательности ZC, установленной посредством компонента

управления. Компонент расширения выполняет вторичное расширение ответного сигнала, к которому был добавлен префикс CP, при помощи последовательности Уолша, установленной посредством компонента управления. 3 н. и 14 з.п. ф-лы, 16 ил.



Фиг.3



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2009147261/07, 18.06.2008**

(24) Effective date for property rights:
18.06.2008

Priority:

(30) Convention priority:
19.06.2007 JP 2007-161969

(43) Application published: **27.07.2011** Bull. 21

(45) Date of publication: **27.02.2013 Bull. 6**

(85) Commencement of national phase: **19.01.2010**

(86) PCT application:
JP 2008/001567 (18.06.2008)

(87) PCT publication:
WO 2008/155909 (24.12.2008)

Mail address:

129090, Moskva, ul.B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(72) Inventor(s):

NAKAO Sejgo (JP),
IMAMURA Daiti (JP),
NISIO Akikhiko (JP),
KhOSINO Masajuki (JP)

(73) Proprietor(s):

PANASONIK KORPORESHIN (JP)

(54) WIRELESS COMMUNICATION APPARATUS AND RESPONSE SIGNAL SPREADING METHOD

(57) Abstract:

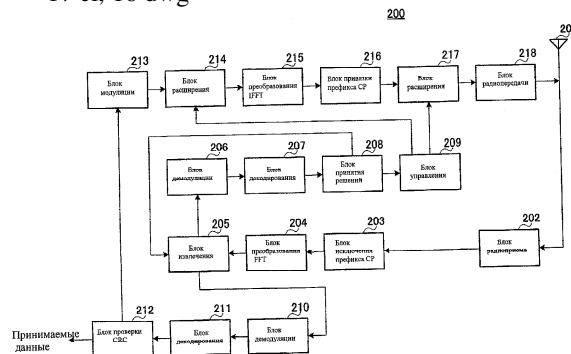
FIELD: radio engineering, communication.

SUBSTANCE: wireless communication apparatus capable of minimising degradation in separation characteristics of a code multiplexed response signal is disclosed. In this apparatus, a control component controls both a ZC sequence used in primary spreading in a spreading component and a Walsh sequence used in secondary spreading in a spreading component in accordance with the relationship between the sequences and channel control elements (CCE), established in accordance with the probability of using physical resources of the response signal corresponding to the numbers of the CCE. The spreading component performs primary spreading of the response signal using the ZC sequence set by the control component. The spreading component performs secondary spreading of the response signal

to which the prefix CP was added using the Walsh sequence set by the control component.

EFFECT: high volume of transmitted information owing to minimisation of the reduction in efficiency of spreading response signals.

17 cl, 16 dwg



Фиг.3

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к устройству радиосвязи, а также к способу расширения ответных сигналов.

Уровень техники

5 В мобильной связи запрос ARQ (автоматический запрос на повторную передачу) применяется к данным нисходящей линии связи от радиотехнического устройства базовой станции (далее в настоящем документе - «базовая станция») на радиотехнические устройства мобильной станции (далее в настоящем документе - «мобильные станции»). То есть мобильные станции возвращают ответные сигналы, представляющие базовой станции результаты обнаружения ошибок данных нисходящей линии связи. Мобильные станции выполняют проверку CRC (проверку с использованием циклического избыточного кода) данных нисходящей линии связи, и в случае, если CRC=OK (ошибки отсутствуют), на базовую станцию возвращается ACK (подтверждение приема), а в случае, если CRC=NG (ошибки присутствуют), на базовую станцию возвращается NACK (негативное подтверждение приема), в качестве ответного сигнала. Эти ответные сигналы передаются на базовую станцию с использованием каналов управления восходящей линии связи, таких как канал PUSCH (физический канал управления восходящей линии связи).

К тому же базовая станция передает управляющую информацию для сообщения мобильным станциям результатов распределения ресурсов данных нисходящей линии связи. Эта управляющая информация передается мобильным станциям с использованием каналов управления нисходящей линии связи, таких как каналы L1/L2 SCH (каналы управления L1/L2). Каждый канал L1/L2 SCH занимает один или несколько элементов CCE. Если один канал L1/L2 SCH занимает несколько элементов CCE (элементов канала управления), то несколько элементов CCE, занятые каналом L1/L2 SCH, являются последовательными. На основе необходимого для транспортировки управляющей информации количества элементов CCE базовая станция распределяет каждой мобильной станции произвольный канал L1/L2 SCH из нескольких каналов L1/L2 SCH, распределяет управляющую информацию по физическим ресурсам, связанным с элементами CCE (элементами канала управления), занятыми посредством канала L1/L2 SCH, а также выполняет передачу.

35 Кроме того, для эффективного использования ресурсов нисходящей линии связи в настоящее время проводятся исследования по взаимосвязи каналов PUSCH с элементами CCE. В соответствии с этой взаимосвязью, каждая мобильная станция может принять решение об использовании канала PUSCH для передачи ответного сигнала с этой мобильной станции, с элемента CCE, соответствующего физическим ресурсам, по которым распределяется управляющая информация для этой мобильной станции. То есть, каждая мобильная станция распределяет ответный сигнал от подчиненной мобильной станции по физическому ресурсу на основе элемента CCE, соответствующего физическому ресурсу, по которому была распределена управляющая информация для этой мобильной станции.

Кроме того, как изображено на Фиг.1, в настоящее время проводятся исследования по выполнению кодового мультиплексирования посредством расширения множества ответных сигналов от множества мобильных станций с использованием последовательностей ZC (Задова-Чу) и последовательностей Уолша (см. непатентный документ 1). На Фиг.1 (W0, W1, W2, W3) представляют последовательность Уолша, имеющую длину, равную 4. Как изображено на Фиг.1, изначально в мобильной станции ответный сигнал с ACK или NACK подвергается первичному расширению

одному символу посредством последовательности ZC (имеющей длину, равную 12) в частотной области. Затем ответный сигнал, подвергнутый первичному расширению, подвергается преобразованию IFFT (обратному быстрому преобразованию Фурье) в связи с W0-W3. Ответный сигнал, расширяемый в частотной области посредством последовательности ZC, имеющей длину, равную 12, преобразуется в последовательность ZC, имеющую длину, равную 12, посредством IFFT во временной области. Затем сигнал, подвергнутый IFFT, подвергается вторичному расширению с использованием последовательности Уолша (имеющей длину, равную 4). То есть, один ответный сигнал распределяется каждому из четырех символов S0-S3. Подобным образом ответные сигналы других мобильных станций расширяются с использованием последовательностей ZC и последовательностей Уолша. В данном случае различные мобильные станции используют последовательности ZC различных значений циклического сдвига во временной области или же различные последовательности Уолша. В данном случае длина последовательностей ZC во временной области равняется 12, чтобы было возможным использовать двенадцать последовательностей ZC значений «0»-«11» циклического сдвига, сформированных из вышеупомянутой последовательности ZC. Кроме того, длина последовательностей Уолша равняется 4, чтобы было возможным использовать четыре различные последовательности Уолша. Следовательно, в идеальной среде связи можно выполнить кодовое мультиплексирование максимально сорока восьми (12×4) ответных сигналов от мобильных станций.

В данном случае между последовательностями ZC различных значений циклического сдвига, сгенерированных из вышеупомянутой последовательности ZC, отсутствует всякая взаимная корреляция. Следовательно, в идеальной среде связи множество ответных сигналов, подвергнутых расширению и кодовому мультиплексированию посредством последовательностей ZC различных значений (0-11) циклического сдвига, могут быть разделены во временной области без межкодовой интерференции посредством корреляционной обработки в базовой станции.

Однако вследствие влияния, например, различия в синхронизации передачи в мобильных станциях, волн, запаздывающих при многолучевом распространении, а также частотных сдвигов, множество ответных сигналов от множества мобильных станций не всегда достигает базовой станции одновременно. Например, если синхронизация передачи ответного сигнала, расширяемого посредством последовательности ZC значения «0» циклического сдвига, запаздывает по сравнению с корректной синхронизацией передачи, то корреляционный пик последовательности ZC значения «0» циклического сдвига может появиться в окне обнаружения для последовательности ZC значения «1» циклического сдвига. Кроме того, если ответный сигнал, расширенный посредством последовательности ZC значения «0» циклического сдвига, имеет запаздывание волны, то из-за запаздывающей волны в окне обнаружения для последовательности ZC значения «1» циклического сдвига может появиться интерференционная утечка. То есть, в этих случаях последовательность ZC значения «1» циклического сдвига интерферирует с последовательностью ZC значения «0» циклического сдвига. Следовательно, в этих случаях результативность разделения снижается при расширении ответных сигналов посредством последовательности ZC значения «0» циклического сдвига, а также при расширении ответных сигналов посредством последовательности ZC значения «1» циклического сдвига. То есть, если используются последовательности ZC соседних значений циклического сдвига, то результативность разделения ответных сигналов

может снижаться.

Следовательно, до настоящего времени, если множество ответных сигналов подвергаются кодовому мультиплексированию посредством расширения с использованием последовательностей ZC, то между последовательностями ZC 5 обеспечивается разность значений циклического сдвига (то есть интервал циклического сдвига) настолько, чтобы не вызывать межкодовую интерференцию между последовательностями ZC. Например, если разность между значениями циклического сдвига последовательностей ZC равна 2, то лишь шесть 10 последовательностей ZC значений «0», «2», «4», «6», «8» и «10» циклического сдвига из двенадцати последовательностей ZC значений циклического сдвига «0»-«11» используются при первичном расширении ответных сигналов. Следовательно, если при вторичном расширении ответных сигналов используются последовательности Уолша, имеющие длину, равную 4, то возможно выполнить кодовое 15 мультиплексирование максимально 24 (6×4) ответных сигналов от мобильных станций. Непатентный документ 1: Multiplexing capability of CQIs and ACK/NACK form different UEs (ftp://ftp.3gpp.org/TSG_RAN/WG1_RL1/TSGR1_49/Docs/R1-072315.zip)

Раскрытие изобретения

Проблемы, которые будут разрешены посредством изобретения

Как было описано выше, если при вторичном расширении используется последовательность (W0, W1, W2, W3) Уолша, имеющая длину, равную 4, то один ответный сигнал распределяется каждому из четырех символов (S0 - S3). 25 Следовательно, базовая станция, которая принимает ответные сигналы от мобильных станций, нуждается в обратном расширении ответных сигналов в течение временного интервала, равного четырем символам. С другой стороны, если присутствует быстро перемещающаяся мобильная станция, то существует высокая вероятность того, что состояния канала между мобильной станцией и базовой станцией изменятся в течение 30 вышеупомянутого временного интервала, равного четырем символам. Следовательно, если присутствует быстро перемещающаяся мобильная станция, то ортогональность между последовательностями Уолша, используемыми при вторичном расширении, может нарушиться. То есть, если присутствует быстро перемещающаяся мобильная станция, то межкодовая интерференция с наибольшей вероятностью возникнет между 35 последовательностями Уолша, чем между последовательностями ZC, и, в результате чего, результативность разделения ответных сигналов снижается.

Между прочим, если некоторые из множества мобильных станций перемещаются быстро, а остальные мобильные станции находятся в стационарном состоянии, то 40 мобильные станции в стационарном состоянии, которые мультиплексируются с быстро перемещающимися мобильными станциями по оси Уолша, также подвержены влиянию межкодовой интерференции.

Следовательно, цель настоящего изобретения заключается в обеспечении устройства радиосвязи, а также способа расширения ответных сигналов, который 45 может минимизировать снижение результативности разделения ответных сигналов, в отношении которых было выполнено кодовое мультиплексирование.

Средство для разрешения проблемы

Устройство радиосвязи настоящего изобретения использует конфигурацию, 50 содержащую: блок первичного расширения, который выполняет первичное расширение ответного сигнала с использованием одной из множества первичных последовательностей, которые могут быть отделены друг от друга благодаря различным значениям циклического сдвига, и блок вторичного расширения, который

выполняет вторичное расширение ответного сигнала, подвергнутого первичному расширению, с использованием одной из множества вторичных последовательностей, а также в которой блок первичного расширения и блок вторичного расширения выполняют первичное расширение и вторичное расширение ответного сигнала с использованием одной из множества первичных последовательностей и одной из множества вторичных последовательностей, причем первичные последовательности и вторичные последовательности связаны с элементами канала управления на основе вероятности использования физических ресурсов для ответных сигналов, связанных с номерами элементов канала управления.

Технический результат изобретения

В соответствии с настоящим изобретением, возможно минимизировать снижение результативности разделения ответных сигналов, в отношении которых было выполнено кодовое мультиплексирование.

Краткое описание чертежей

Фиг.1 изображает схему, иллюстрирующую способ расширения ответных сигналов (предшествующий уровень техники);

Фиг.2 изображает блок-схему, иллюстрирующую конфигурацию базовой станции, в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.3 изображает блок-схему, иллюстрирующую конфигурацию мобильной станции, в соответствии с вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.4 изображает взаимосвязь последовательностей ZC и последовательностей Уолша с каналами PUSCH, в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.5 изображает взаимосвязь последовательностей ZC и последовательностей Уолша с элементами CCE, в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.6 изображает взаимосвязь между каналами L1/L2 CCH и элементами CCE, в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.7 изображает взаимосвязь между каналами L1/L2 CCH и элементами CCE, в соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.8 изображает взаимосвязь последовательностей ZC и последовательностей Уолша с элементами CCE, в соответствии со вторым вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.9 изображает взаимосвязь последовательностей ZC и последовательностей Уолша с элементами CCE, в соответствии с третьим вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.10 изображает взаимосвязь между каналами L1/L2 CCH и элементами CCE, в соответствии с четвертым вариантом осуществления настоящего изобретения (вариант 1);

Фиг.11 изображает взаимосвязь между каналами L1/L2 CCH и элементами CCE, в соответствии с четвертым вариантом осуществления настоящего изобретения (вариант 2);

Фиг.12 изображает взаимосвязь последовательностей ZC и последовательностей Уолша с элементами CCE, в соответствии с четвертым вариантом осуществления настоящего изобретения;

Фиг.13 изображает взаимосвязь последовательностей ZC и последовательностей Уолша с элементами CCE, в соответствии с пятым вариантом осуществления настоящего изобретения (вариант 1);

Фиг.14 изображает взаимосвязь последовательностей ZC и последовательностей Уолша с элементами ССЕ, в соответствии с пятым вариантом осуществления настоящего изобретения (вариант 2);

Фиг.15 изображает взаимосвязь последовательностей ZC и последовательностей Уолша с элементами ССЕ, в соответствии с шестым вариантом осуществления настоящего изобретения; и

Фиг.16 изображает способ расширения опорного сигнала.

Осуществление изобретения

Далее, со ссылкой на чертежи, подробно разъясняются варианты осуществления настоящего изобретения.

Фиг.2 изображает конфигурацию базовой станции 100, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, а Фиг.3 изображает конфигурацию мобильной станции 200, в соответствии с настоящим вариантом осуществления.

В данном случае, во избежание сложного разъяснения, Фиг.2 изображает компоненты, связанные с передачей данных нисходящей линии связи, а также компоненты, связанные с приемом ответных сигналов восходящей линии связи для данных нисходящей линии связи, которые тесно связаны с настоящим изобретением, и иллюстрация и разъяснение компонентов, связанных с приемом данных восходящей линии связи, будут опущены. Подобным образом, Фиг.3 изображает компоненты, связанные с приемом данных нисходящей линии связи, а также компоненты, связанные с передачей ответных сигналов восходящей линии связи для данных нисходящей линии связи, которые тесно связаны с настоящим изобретением, и иллюстрация и разъяснение компонентов, связанных с передачей данных восходящей линии связи, будут опущены.

Кроме того, далее будет описан случай, в котором при первичном расширении используются последовательности ZC, а при вторичном расширении используются последовательности Уолша. В данном случае при первичном расширении равновозможно использовать последовательности, которые могут отделяться друг от друга благодаря разным значениям циклического сдвига, отличные от последовательностей ZC. Подобным образом, при вторичном расширении равновозможно использовать ортогональные последовательности, отличные от последовательностей Уолша.

Кроме того, в следующем разъяснении будет описан случай, в котором используется последовательность ZC, имеющая длину, равную 12, а также последовательность (W0, W1, W2, W3) Уолша, имеющая длину, равную 4. Однако настоящее изобретение не ограничивается этими длинами последовательностей.

Кроме того, в следующем разъяснении двенадцать последовательностей ZC значений «0»-«11» циклического сдвига будут называться «ZC #0» - «ZC #11», а четыре последовательности Уолша с последовательными номерами «0»-«3» будут называться «W #0» - «W #3».

Помимо всего прочего, далее будет описан случай, в котором из последовательностей W #0 - W #3 Уолша используются три последовательности W #0 - W #2 Уолша.

Кроме того, как изображено на Фиг.4, номера каналов PUSCH определяются посредством значений циклического сдвига последовательностей ZC, а также посредством номеров последовательностей Уолша. В следующем разъяснении предполагается, что номера каналов PUSCH взаимосвязаны с номерами элементов ССЕ.

В изображенной на Фиг.2 базовой станции 100 блок 101 формирования управляющей информации и блок 104 распределения принимают в качестве ввода результат распределения ресурсов данных нисходящей линии связи.

Блок 101 формирования управляющей информации формирует управляющую информацию каждой мобильной станции для передачи результата распределения ресурсов, а также выводит управляющую информацию на блок 102 кодирования. Управляющая информация, которая предоставляется каждой мобильной станции, включает в себя идентификационную информацию мобильной станции для указания мобильной станции, которой адресована управляющая информация. Например, управляющая информация включает в себя, в качестве идентификационной информации мобильной станции, проверку CRC, замаскированную посредством идентификационного номера мобильной станции, которой передается управляющая информация. На каждой мобильной станции управляющая информация кодируется в блоке 102 кодирования, модулируется в блоке 103 модуляции, и принимается в качестве ввода в блоке 104 отображения. Кроме того, блок 101 формирования управляющей информации распределяет канал L1/L2 CCH каждой мобильной станции на основе количества элементов CCE, необходимого для транспортировки управляющей информации (то есть на основе количества занятых элементов CCE), а также выводит в блок 104 отображения элементы CCE в количестве, соответствующем распределенному каналу L1/L2 CCH.

Далее кодовая скорость канала L1/L2 CCH равняется либо 2/3, либо 1/3, либо 1/6, а канал L1/L2 CCH с кодовой скоростью, равной 2/3, занимает один элемент CCE. Следовательно, канал L1/L2 CCH с кодовой скоростью, равной 1/3, занимает два элемента CCE, а канал L1/L2 CCH с кодовой скоростью, равной 1/6, занимает четыре элемента CCE. Например, если мобильная станция 200 находится далеко от базовой станции 100, а также имеет низкое качество приема, то канал L1/L2 CCH в блоке 102 кодирования имеет низкую кодовую скорость, и, следовательно, количество элементов CCE возрастает. В отличие от этого, если мобильная станция 200 находится близко к базовой станции 100 и имеет высокое качество приема, то канал L1/L2 CCH в блоке 102 кодирования имеет высокую кодовую скорость, и, следовательно, количество элементов CCE снижается. То есть, канал L1/L2 CCH с низкой кодовой скоростью занимает большее количество элементов CCE, а канал L1/L2 CCH с высокой кодовой скоростью занимает меньшее количество элементов CCE. Другими словами, мобильная станция 200, которой распределен канал L1/L2 с низкой кодовой скоростью, имеет большое количество элементов CCE, а мобильная станция 200, которой распределен канал L1/L2 с высокой кодовой скоростью, имеет малое количество элементов CCE.

Кроме того, формирование управляющей информации в блоке 101 формирования управляющей информации подробно описано ниже.

С другой стороны, блок 105 кодирования кодирует данные передачи для каждой мобильной станции (то есть данные нисходящей линии связи), а также выводит кодированные данные передачи на блок 106 управления повторной передачей.

При начальной передаче блок 106 управления повторной передачей хранит кодированные данные передачи для каждой мобильной станции, а также выводит данные на блок 107 модуляции. Блок 106 управления повторной передачей хранит данные передачи до тех пор, пока блок 106 управления повторной передачей не примет в качестве ввода АСК каждой мобильной станции от блока 116 принятия решений. Помимо всего прочего, при приеме в качестве ввода NACK каждой

мобильной станции от блока 116 принятия решений, то есть при повторной передаче, блок 106 управления повторной передачей выводит на блок 107 модуляции данные передачи, соответствующие этому NACK.

5 Блок 107 модуляции модулирует кодированные данные передачи, принятые в качестве ввода от блока 106 управления повторной передачей, а также выводит результат на блок 104 отображения.

10 При передаче управляющей информации блок 104 отображения отображает управляющую информацию, принятую в качестве ввода от блока 103 модуляции, на физический ресурс на основе количества элементов CCE, принятого в качестве ввода от блока 101 формирования управляющей информации, а также выводит результат на блок 108 преобразования IFFT. То есть, блок 104 отображения отображает управляющую информацию на поднесущую, соответствующую номеру элемента CCE во множестве поднесущих, содержащихся в символе OFDM, для каждой мобильной

15 станции. С другой стороны, при передаче данных нисходящей линии связи блок 104 отображения отображает данные передачи каждой мобильной станции на физический ресурс на основе результата распределения ресурсов, а также выводит результат на блок 108 преобразования IFFT. То есть, на основе результата распределения ресурсов, блок 104 отображения отображает данные передачи на поднесущую во множестве поднесущих, содержащихся в символе OFDM, для каждой мобильной станции.

20 Блок 108 преобразования IFFT генерирует символ OFDM посредством выполнения преобразования IFFT множества поднесущих, на которые отображена управляющая информация или данные передачи, а также выводит символ OFDM на блок 109 присоединения CP (циклического префикса).

Блок 109 присоединения CP присоединяет тот же сигнал, что и сигнал в хвостовой части символа OFDM, к заголовку символа OFDM в качестве префикса CP.

30 Блок 110 радиопередачи выполняет обработку для передачи, такую как цифроаналоговое (D/A) преобразование, усиление и преобразование с повышением частоты, по отношению к символу OFDM с префиксом CP, а также передает результат с антенны 111 на мобильную станцию 200 (изображенную на Фиг.3).

35 С другой стороны, блок 112 радиоприема принимает ответный сигнал, передаваемый с мобильной станции 200, посредством антенны 111, а также выполняет обработку для приема, такую как преобразование с понижением частоты и аналого-цифровое (A/D) преобразование, по отношению к ответному сигналу.

40 Блок 113 исключения CP исключает CP, присоединенный к ответному сигналу, подвергнутому обработке для приема.

Блок 114 обратного расширения обратно расширяет ответный сигнал посредством последовательности Уолша, которая используется при вторичном расширении в мобильной станции 200, а также выводит ответный сигнал на блок 115 корреляционной обработки.

45 Блок 115 корреляционной обработки находит значение корреляции между ответным сигналом, принятым в качестве ввода от блока 114 обратного расширения, то есть ответный сигнал, расширенный последовательностью ZC и последовательностью ZC, которая используется при первичном расширении в мобильной станции 200, а также выводит значение корреляции на блок 116 принятия

50 решений. Блок 116 принятия решений обнаруживает корреляционный пик для каждой мобильной станции с использованием набора окон обнаружения для каждой

мобильной станции во временной области, благодаря чему обнаруживается ответный сигнал для каждой мобильной станции. Например, при обнаружении корреляционного пика в окне #1 обнаружения для мобильной станции #1, блок 116 принятия решений обнаруживает ответный сигнал от мобильной станции #1. Затем блок 116 принятия
 5 решений решает, является ли обнаруженный ответный сигнал сигналом АСК или NACK, а также выводит АСК или NACK на блок 106 управления повторной передачей для каждой мобильной станции.

С другой стороны, блок 202 радиоприема в изображенной на Фиг.3 мобильной
 10 станции 200 принимает символ OFDM, передаваемый от базовой станции 100, посредством антенны 201, а также выполняет обработку для приема, такую как преобразование с понижением частоты и аналого-цифровое (A/D) преобразование по отношению к символу OFDM.

Блок 203 исключения CP исключает CP, присоединенный к символу OFDM,
 15 подвергнутому обработке для приема.

Блок 204 преобразования FFT (быстрого преобразования Фурье) получает управляющую информацию или данные нисходящей линии связи, отображенные на множество поднесущих, посредством выполнения преобразования FFT символа OFDM,
 20 а также выводит управляющую информацию или данные нисходящей линии связи на блок 205 извлечения.

При приеме управляющей информации блок 205 извлечения извлекает управляющую информацию из множества поднесущих, а также выводит ее на блок 206 демодуляции. Эта управляющая информация демодулируется в блоке 206
 25 демодуляции, декодируется в блоке 207 декодирования и принимается блоком 208 принятия решений в качестве ввода.

С другой стороны, при приеме данных нисходящей линии связи блок 205 извлечения извлекает данные нисходящей линии связи, адресованные подчиненной мобильной
 30 станции, из множества поднесущих на основе результата распределения ресурсов, принятых в качестве ввода от блока 208 принятия решений, а также выводит данные нисходящей линии связи на блок 210 демодуляции. Эти данные нисходящей линии связи демодулируются в блоке 210 демодуляции, декодируются в блоке 211 декодирования и принимаются блоком 212 проверки CRC в качестве ввода.

Блок 212 проверки CRC выполняет обнаружение ошибок декодированных данных нисходящей линии связи с использованием проверки CRC, формирует АСК в случае, если CRC=OK (ошибка отсутствует), и NACK в случае, если CRC=NG (ошибка
 35 присутствует), в качестве ответного сигнала, а также выводит сформированный ответный сигнал на блок 213 модуляции. Кроме того, в случае, если CRC=OK (ошибка отсутствует), блок 212 проверки CRC выводит декодированные данные нисходящей
 40 линии связи в качестве принятых данных.

Блок 208 принятия решений выполняет слепое обнаружение того, является ли управляющая информация, принятая в качестве ввода от блока 207 декодирования,
 45 адресованной подчиненной мобильной станции. Например, блок 208 принятия решений, в случае, если CRC=OK (ошибка отсутствует) в результате демаскирования посредством идентификационного номера подчиненной мобильной станции, решает, что управляющая информация является адресованной этой мобильной станции. Кроме
 50 того, блок 208 принятия решений выводит управляющую информацию, адресованную подчиненной мобильной станции, то есть результат распределения ресурсов данных нисходящей линии связи для этой мобильной станции, на блок 205 извлечения. Помимо всего прочего, блок 208 принятия решений решает использовать канал PUSCH для

передачи ответного сигнала с подчиненной мобильной станции на основе номера элемента ССЕ, соответствующего поднесущей, по которой распределяется управляющая информация, адресованная мобильной станции, а также выводит результат решения (то есть номер канала PUSCH) на блок 209 управления. Например, если элемент ССЕ, соответствующий поднесущей, на которую отображается управляющая информация, адресованная подчиненной мобильной станции, является элементом ССЕ #1, то блок 208 принятия решений решает, что канал PUSCH, связанный с элементом ССЕ #1, является каналом PUSCH для этой мобильной станции. Кроме того, например, если элементы ССЕ, соответствующие поднесущим, на которые отображена управляющая информация, адресованная подчиненной мобильной станции, являются элементом ССЕ #4 и элементом ССЕ #5, то блок 208 принятия решений 208 решает, что канал PUSCH, связанный с элементом ССЕ #4, номер которого является минимальным среди элемента ССЕ #4 и элемента ССЕ #5, является каналом PUSCH для этой мобильной станции. Кроме того, например, если элементы ССЕ, соответствующие поднесущим, на которые отображена управляющая информация, адресованная подчиненной мобильной станции, являются элементами ССЕ #8 - #11, то блок 208 принятия решений решает, что канал PUSCH, связанный с элементом ССЕ #8, номер которого является минимальным среди элементов ССЕ #8 - #11, является каналом PUSCH для этой мобильной станции.

На основе номера канала PUSCH, принятого в качестве ввода от блока 208 принятия решений, блок 209 управления управляет значением циклического сдвига последовательности ЗС, которая используется при первичном расширении в блоке 214 расширения, а также последовательности Уолша, которая используется при вторичном расширении в блоке 217 расширения. То есть, блок 209 управления устанавливает последовательность ЗС значения циклического сдвига, связанную с номером канала PUSCH, принятым в качестве ввода от блока 208 принятия решений, в блоке 214 расширения, а также устанавливает последовательность Уолша, связанную с номером канала PUSCH, принятым в качестве ввода от блока 208 принятия решений, в блоке 217 расширения. Управление последовательностью в блоке 209 управления будет подробно описано позже.

Блок 213 модуляции модулирует ответный сигнал, принятый в качестве ввода от блока 212 проверки CRC, а также выводит результат на блок 214 расширения.

Как изображено на Фиг.1, блок 214 расширения выполняет первичное расширение ответного сигнала посредством задания последовательности ЗС в блоке 209 управления, а также выводит ответный сигнал, подвергнутый первичному расширению, на блок 215 преобразования IFFT.

Как изображено на Фиг.1, блок 215 преобразования IFFT выполняет преобразование IFFT ответного сигнала, подвергнутого первичному расширению, а также выводит ответный сигнал, подвергнутый преобразованию IFFT, на блок 216 присоединения СР.

Блок 216 присоединения СР присоединяет тот же сигнал, что и хвостовая часть ответного сигнала, подвергнутого преобразованию IFFT, к заголовку ответного сигнала в качестве СР.

Как изображено на Фиг.1, блок 217 расширения выполняет вторичное расширение ответного сигнала с СР посредством последовательности Уолша, установленной в блоке 209 управления, а также выводит ответный сигнал, подвергнутый вторичному расширению, на блок 218 радиопередачи.

Блок 218 радиопередачи выполняет обработку для передачи, такую как

цифроаналоговое (D/A) преобразование, усиление и преобразование с повышением частоты, по отношению к ответному сигналу, подвергнутому вторичному расширению, а также передает итоговый сигнал с антенны 201 на базовую станцию 100 (изображенную на Фиг.2).

В соответствии с настоящим вариантом осуществления, ответный сигнал подвергается двумерному расширению посредством первичного расширения с использованием последовательности ZC и вторичного расширения с использованием последовательности Уолша. Иначе говоря, настоящий вариант осуществления расширяет ответный сигнал по оси циклического сдвига, а также по оси Уолша.

Далее будет подробно разъясняться управление последовательностью в блоке 209 управления.

При кодовом мультиплексировании посредством первичного расширения с использованием последовательности ZC, то есть при кодовом мультиплексировании по оси циклического сдвига, как было описано выше, между значениями циклического сдвига последовательностей ZC обеспечивается достаточная разность, настолько, чтобы не вызывать межкодовую интерференцию между последовательностями ZC. Следовательно, нарушение ортогональности между последовательностями ZC является маловероятным. Кроме того, даже если присутствует быстро перемещающаяся мобильная станция, то ортогональность между последовательностями ZC не будет нарушаться. С другой стороны, при кодовом мультиплексировании посредством вторичного расширения с использованием последовательности Уолша, то есть при кодовом мультиплексировании по оси Уолша, ортогональность между последовательностями Уолша с наибольшей вероятностью нарушится в случае, когда мобильная станция будет быстро перемещаться. Следовательно, при кодовом мультиплексировании ответных сигналов посредством вторичного расширения может являться предпочтительным повышение среднего уровня мультиплексирования по оси циклического сдвига, где нарушение ортогональности является маловероятным, а также снижение среднего уровня мультиплексирования по оси Уолша, где нарушение ортогональности является более вероятным. Кроме того, может являться предпочтительным выравнивание (унифицирование) уровня мультиплексирования по оси Уолша между последовательностями ZC во избежание ситуации, в которой уровень мультиплексирования по оси Уолша чрезвычайно высок исключительно для ответного сигнала, подвергнутого первичному расширению посредством определенной последовательности ZC. То есть, если ответный сигнал подвергается двумерному расширению как по оси циклического сдвига, так и по оси Уолша, то может являться предпочтительным снижение среднего уровня мультиплексирования по оси Уолша, а также выравнивание (унифицирование) уровней мультиплексирования по оси Уолша между последовательностями ZC.

То есть, настоящий вариант осуществления управляет последовательностями ZC и последовательностями Уолша на основе взаимосвязи, изображенной на Фиг.5. То есть, блок 209 управления управляет значением циклического сдвига последовательности ZC, которая используется при первичном расширении в блоке 214 расширения, и последовательности Уолша, которая используется при вторичном расширении в блоке 217 расширения, на основе взаимосвязи, изображенной на Фиг.5.

В данном случае в изображенных на Фиг.5 элементах CCE #1 - #18 вероятность Р использования физических ресурсов для ответных сигналов (то есть физических ресурсов для канала PUSCH), связанных с номерами элементов CCE или уровнем

приоритета элементов ССЕ, снижается в порядке от элемента ССЕ #1, ССЕ #2 ... до элемента ССЕ #17 и ССЕ #18. То есть, на Фиг.5, если номер элемента ССЕ увеличивается, то вышеупомянутая вероятность P монотонно снижается.

Следовательно, настоящий вариант осуществления связывает элементы ССЕ с последовательностями ЗС и последовательностями Уолша, как изображено на Фиг.5.

То есть, ссылаясь на первый ряд ($W \#1$) и второй ряд ($W \#2$) по оси Уолша на Фиг.5, канал PUSCH #1, связанный с элементом ССЕ #1, и канал PUSCH #12, связанный с элементом ССЕ #12, являются мультиплексированными, а также канал PUSCH #2, связанный с элементом ССЕ #2, и канал PUSCH #11, связанный с элементом ССЕ #11, являются мультиплексированными. Следовательно, сумма номеров элемента ССЕ #1 и элемента ССЕ #12, равная «13», является эквивалентной сумме номеров элемента ССЕ #2 и элемента ССЕ #11, также равной «13». То есть, по оси Уолша элементы ССЕ малых номеров и элементы ССЕ больших номеров объединяются и распределяются. Кроме того, канал PUSCH #1 и канал PUSCH #12 расширяются посредством последовательности ЗС #0, а канал PUSCH #2 и канал PUSCH #11 расширяются посредством последовательности ЗС #2. То же самое относится к элементам ССЕ #3 - #10. Кроме того, то же самое относится ко второму ряду ($W \#1$), а также к третьему ряду ($W \#2$) по оси Уолша. То есть, между изображенными на Фиг.5 последовательностями ЗС сумма номеров элементов ССЕ соседних последовательностей Уолша является эквивалентной. Другими словами, на Фиг.5 средние уровни мультиплексирования по оси Уолша между последовательностями ЗС являются почти эквивалентными (почти одинаковыми).

Следовательно, настоящий вариант осуществления связывает элементы ССЕ (то есть каналы PUSCH) с последовательностями, которые используются при двумерном расширении на основе вероятности P для использования физических ресурсов для ответных сигналов, связанных с номерами элементов ССЕ, или на основе уровня приоритета элементов ССЕ. Посредством этого, между последовательностями ЗС средний уровень мультиплексирования по оси Уолша, то есть ожидаемые значения номера мультиплексированных каналов PUSCH по оси Уолша являются почти эквивалентными (или почти одинаковыми). Следовательно, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, поскольку возможно минимизировать влияние в случае, когда ортогональность между последовательностями Уолша нарушается, факт того, что уровень мультиплексирования по оси Уолша будет чрезвычайно высок исключительно для ответного сигнала, подвергнутого первичному расширению посредством определенной последовательности ЗС, является маловероятным. Следовательно, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, можно минимизировать снижение результативности разделения ответных сигналов, подвергнутых кодовому мультиплексированию посредством вторичного расширения.

Далее будет разъясняться формирование управляющей информации в блоке 101 формирования управляющей информации.

Как изображено на Фиг.6, блок 101 формирования управляющей информации распределяет каналы L1/L2 SCH на основе количества занятых элементов ССЕ для снижения вышеупомянутой вероятности P использования при увеличении количества элементов ССЕ.

Фиг.6 изображает случай, в котором кодовая скорость канала L1/L2 SCH #1, канала L1/L2 SCH #3 и канала L1/L2 SCH #4 равняется $2/3$, кодовая скорость канала L1/L2 SCH #2 и канала L1/L2 SCH #6 равняется $1/3$, а кодовая скорость канала L1/L2 SCH #5 равняется $1/6$. Следовательно, в канале L1/L2 SCH #1,

канале L1/L2 CCH #3 и канале L1/L2 CCH #4 количество занятых элементов CCE равняется 1, в канале L1/L2 CCH #2 и канале L1/L2 CCH #6 количество занятых элементов CCE равняется 2, а в канале L1/L2 CCH #5 количество занятых элементов CCE равняется 4.

5 То есть, блок 101 формирования управляющей информации распределяет каналы L1/L2 CCH в порядке от канала L1/L2 CCH, занимающего меньшее количество элементов CCE. Другими словами, блок 101 формирования управляющей информации
10 распределяет элементы CCE в порядке от элемента CCE с наименьшим номером для каналов L1/L2 CCH в порядке от канала L1/L2, занимающим наименьшее количество элементов CCE.

В данном случае, как было описано выше, если множество элементов CCE
15 распределены одной мобильной станции, то мобильная станция передает ответный сигнал с использованием только лишь канала PUSCH, связанного с элементом CCE с минимальным номером из множества элементов CCE. Другими словами, если
множество элементов CCE распределены одной мобильной станции, то каналы PUSCH,
связанные с элементами CCE других номеров, отличных от минимального номера,
из множества элементов CCE, не используются, и, следовательно, тратятся впустую.
20 То есть, если множество элементов CCE распределено одной мобильной станции, то предоставляются не используемые, растрачиваемые впустую физические ресурсы для ответных сигналов.

Кроме того, на основе, например, уровня приоритета данных нисходящей линии
25 связи определяется мобильная станция, которой в каждом подкадре передаются данные нисходящей линии связи. Следовательно, в определенном подкадре существует мобильная станция, которой данные нисходящей линии связи не передаются. То есть,
мобильная станция адресата передачи данных нисходящей линии связи меняется между подкадрами, по существу, случайным образом. Кроме того, если мобильная
30 станция адресата передачи данных нисходящей линии связи меняется, то кодовая скорость, требуемая в канале L1/L2 CCH, меняется, и, следовательно, количество элементов CCE, распределенных одной мобильной станции, становится случайным между подкадрами. Подобным образом количество мобильных станций, которые
занимают один элемент CCE, количество мобильных станций, которые занимают два
35 элемента CCE, а также количество мобильных станций, которые занимают четыре элемента CCE, становится случайным между подкадрами.

То есть, как изображено на Фиг.6, в определенном подкадре «n» присутствуют три
мобильные станции, которые занимают один элемент CCE, и, следовательно,
40 используются все три канала PUSCH, связанные с элементами CCE #1 - CCE #3 соответственно. Однако в следующем подкадре «n+1» может находиться исключительно одна мобильная станция, которая занимает один элемент CCE. В этом случае, в подкадре n+1, элемент CCE #2 и элемент CCE #3 распределяются
соответствующим мобильным станциям, и, следовательно, канал PUSCH, связанный с
45 элементом CCE #3, не используется. То есть, если количество мобильных станций, которые занимают исключительно один элемент CCE, является меньшим, то вероятность использования (которая усреднена по множеству подкадров)
канала PUSCH, связанного с элементом CCE большего номера, монотонно снижается.
50 То есть, если номер элемента CCE увеличивается, то вышеупомянутая вероятность Р использования или вышеупомянутое ожидаемое значение Е монотонно уменьшается.

Следовательно, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, предполагая существование доступных физических ресурсов для ответных сигналов,

блок 101 формирования управляющей информации распределяет каналы L1/L2 ССН на основе количества занятых элементов ССЕ, как изображено на Фиг.6. Посредством этого, если номер элемента ССЕ увеличивается, то можно монотонно снизить вышеупомянутую вероятность Р использования на Фиг.5. То есть, настоящий вариант осуществления использует доступные физические ресурсы для ответных сигналов, благодаря чему усредняя уровни мультиплексирования по оси Уолша, которые являются почти эквивалентными (или почти одинаковыми).

Следовательно, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, блок 209 управления управляет значениями циклического сдвига последовательности ZC и последовательностей Уолша на основе взаимосвязи, изображенной на Фиг.5, тем самым минимизируя снижение результативности разделения ответных сигналов, подвергнутых кодовому мультиплексированию посредством вторичного расширения. Кроме того, блок 101 формирования управляющей информации распределяет каналы L1/L2 ССН на основе количества занятых элементов ССЕ, как изображено на Фиг.6, тем самым минимизируя затраты физических ресурсов для ответных сигналов. То есть, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, можно минимизировать затраты физических ресурсов для ответных сигналов, а также минимизировать снижение результативности разделения ответных сигналов, подвергнутых кодовому мультиплексированию посредством вторичного расширения.

Второй вариант осуществления

Настоящий вариант осуществления является аналогичным первому варианту осуществления в отношении распределения канала L1/L2 ССН на основе количества занятых элементов ССЕ. В данном случае настоящий вариант осуществления отличается от первого варианта осуществления в отношении использования нечетного числа в качестве минимального номера элемента ССЕ из нескольких элементов ССЕ в случае, когда несколько элементов ССЕ распределены одной мобильной станцией.

То есть, блок 101 формирования управляющей информации, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, распределяет каналы L1/L2 ССН, как изображено, например, на Фиг.7. То есть, несмотря на то что в первом варианте осуществления (Фиг.6) канал L1/L2 ССН #2 занимает элемент ССЕ #4 и элемент ССЕ #5, канал L1/L2 ССН #6 занимает элемент ССЕ #6 и элемент ССЕ #7, а канал L1/L2 ССН #5 занимает элементы ССЕ #8 - #11, в настоящем варианте осуществления, посредством не использования элемента ССЕ #4, как изображено на Фиг.7, канал L1/L2 ССН #2 занимает элемент ССЕ #5 и элемент ССЕ #6, канал L1/L2 ССН #6 занимает элемент ССЕ #7 и элемент ССЕ #8, а канал L1/L2 ССН #5 занимает элемент ССЕ #9 и элемент ССЕ #12.

Посредством выполнения распределения канала L1/L2 ССН, как изображено на Фиг.7, мобильные станции, которым распределено множество элементов ССЕ, всегда используют физические ресурсы для ответных сигналов, связанные с элементами ССЕ с нечетными номерами. Следовательно, если номер элемента ССЕ увеличивается, то возможно значительно понизить вышеупомянутую вероятность Р использования физических ресурсов для ответных сигналов, связанных с элементами ССЕ с четными номерами. То есть, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, можно снизить вышеупомянутую вероятность Р использования физических ресурсов для ответных сигналов, связанных с элементами ССЕ с четными номерами, повышая вышеупомянутую вероятность Р использования физических ресурсов для ответных сигналов, связанных с элементами ССЕ с нечетными номерами.

Кроме того, если блок 101 формирования управляющей информации выполняет распределение канала L1/L2 CCH, как изображено на Фиг.7, то на основе взаимосвязи, изображенной на Фиг.8, блок 209 управления управляет значением циклического сдвига последовательности ZC, используемой при первичном расширении в блоке 214 расширения, и последовательности Уолша, используемой при вторичном расширении в блоке 217 расширения. На Фиг.8 физические ресурсы для ответных сигналов, связанные с элементами CCE с нечетными номерами (с высокой вероятностью Р использования), а также физические ресурсы для ответных сигналов, связанные с элементами CCE с четными номерами (с низкой вероятностью Р использования), распределяются по оси Уолша вышеупомянутой последовательности ZC соответственно. Следовательно, со ссылкой на первый ряд (W #0) и второй ряд (W #1) по оси Уолша, изображенной на Фиг.8, канал PUSCH #1, связанный с элементом CCE #1, и канал PUSCH #12, связанный с элементом CCE #12, являются мультиплексированными, а также канал PUSCH #2, связанный с элементом CCE #3, и канал PUSCH #11, связанный с элементом CCE #10, являются мультиплексированными. Следовательно, сумма номеров элемента CCE #1 и элемента CCE #12, равная «13», является эквивалентной сумме номеров элемента CCE #3 и элемента CCE #10, также равной «13». Посредством этого, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, между последовательностями ZC, как и в первом варианте осуществления (Фиг.5), возможно по существу уравнивать (унифицировать) средний уровень мультиплексирования по оси Уолша.

Третий вариант осуществления

Настоящий вариант осуществления дополнительно учитывает нарушение ортогональности между последовательностями ZC по оси циклического сдвига.

Если разность синхронизации передачи в мобильных станциях, а также время задержки волн или частотного сдвига увеличивается, то между соседними последовательностями ZC возникает межкодовая интерференция.

Следовательно, в настоящем варианте осуществления, как изображено на Фиг.9, физические ресурсы для ответных сигналов с высокой вероятностью Р использования не размещаются рядом, а размещаются распределенным образом.

То есть, например, со ссылкой на первый ряд (W #0) и второй ряд (W #1) по оси Уолша, изображенной на Фиг.9, канал PUSCH #1, связанный с элементом CCE #1, и канал PUSCH #12, связанный с элементом CCE #12, являются мультиплексированными, а также канал PUSCH #2, связанный с элементом CCE #6, и канал PUSCH #11, связанный с элементом CCE #7, являются мультиплексированными. Следовательно, сумма номеров элемента CCE #1 и элемента CCE #12, равная «13», является эквивалентной сумме номеров элемента CCE #6 и элемента CCE #7, также равной «13». Следовательно, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, как и в первом варианте осуществления (Фиг.5), а также во втором варианте осуществления (Фиг.8), между последовательностями ZC возможно по существу уравнивать (унифицировать) средний уровень мультиплексирования по оси Уолша.

Кроме того, ссылаясь на первую колонку, третью колонку, пятую колонку и седьмую колонку по оси циклического сдвига (то есть последовательности ZC #0, ZC #2, ZC #4 и ZC #6) на Фиг.9, канал PUSCH #1, связанный с элементом CCE #1, канал PUSCH #2, связанный с элементом CCE #6, канал PUSCH #3, связанный с элементом CCE #2, и канал PUSCH #4, связанный с элементом CCE #4, подвергаются кодовому мультиплексированию с использованием последовательностей ZC #0, ZC #2, ZC #4 и ZC #6 соседних значений циклического сдвига. Следовательно, сумма номеров

элемента ССЕ #1 и элемента ССЕ #6, равная «7», сумма номеров элемента ССЕ #6 и элемента ССЕ #2, равная «8», и сумма номеров элемента ССЕ #2 и элемента ССЕ #4, равная «6», является почти эквивалентными.

5 Посредством этого, в настоящем варианте осуществления можно снизить
возможность того, что несколько мобильных станций с использованием
15 вышеупомянутой последовательности Уолша будут одновременно использовать
несколько соседних последовательностей ZC. Следовательно, в настоящем варианте
10 осуществления, даже в среде связи, в которой с наименьшей вероятностью будет
поддерживаться ортогональность по оси циклического сдвига, можно
минимизировать снижение результативности разделения ответных сигналов.

Четвертый вариант осуществления

15 Далее, в связи с настоящим вариантом осуществления, будет описан случай, в
котором элементы ССЕ используются как для распределения данных нисходящей
линии связи, так и для распределения данных восходящей линии связи, то есть в
20 котором канал L1/L2 ССН нисходящей линии связи и канал L1/L2 ССН восходящей
линии связи занимают элементы ССЕ.

В данном случае блок 101 формирования управляющей информации может
20 распределить каналы L1/L2 ССН, как изображено на Фиг.10 или Фиг.11. То есть, как и
в первом варианте осуществления (Фиг.6), блок 101 формирования управляющей
информации распределяет элементы ССЕ L1/L2 в порядке от канала L1/L2 ССН,
занимающего наименьшее количество элементов ССЕ.

25 В данном случае, как изображено на Фиг.10, блок 101 формирования управляющей
информации распределяет элементы ССЕ в порядке от элемента ССЕ с наименьшим
номером для каналов L1/L2 ССН нисходящей линии связи, в порядке от канала L1/L2
ССН нисходящей линии связи с наименьшим номером, при распределении
30 элементов ССЕ в порядке от элемента ССЕ с наибольшим номером для каналов L1/L2
ССН в порядке от канала L1/L2 ССН восходящей линии связи с наименьшим номером.

Альтернативно, как изображено на Фиг.11, блок 101 формирования управляющей
информации распределяет элементы ССЕ в порядке от элемента ССЕ с наименьшим
номером для каналов L1/L2 ССН восходящей линии связи в порядке от канала L1/L2
ССН восходящей линии связи с наименьшим номером, при распределении
35 элементов ССЕ в порядке от элемента ССЕ с наибольшим номером для каналов L1/L2
ССН нисходящей линии связи в порядке от канала L1/L2 ССН нисходящей линии связи
с наименьшим номером. Если изображенное на Фиг.11 распределение канала L1/L2
ССН выполнено, то на основе взаимосвязи, изображенной на Фиг.12, блок 209
40 управления управляет значением циклического сдвига последовательности ZC,
используемой при первичном расширении в блоке 214 расширения, и
последовательности Уолша, используемой при вторичном расширении в блоке 217
расширения. На Фиг.12 вышеупомянутая возможность Р использования или
45 вышеупомянутый уровень приоритета снижается в порядке от элемента ССЕ #18,
элемента ССЕ #17 до элемента ССЕ #2 и элемента ССЕ #1.

Следовательно, в соответствии с настоящим вариантом осуществления, даже если
элементы ССЕ используются как для распределения данных нисходящей линии связи,
так и для распределения данных восходящей линии связи, можно обеспечить
50 эффективность, аналогичную упомянутой в первом варианте осуществления.

Пятый вариант осуществления

Далее, в связи с настоящим вариантом осуществления, будет описан случай, в
котором, в связи с отсутствием быстро перемещающейся мобильной станции,

межкододовая интерференция более вероятно возникнет между последовательностями ZC, чем между последовательностями Уолша.

В этом случае, ссылаясь исключительно на межкододовую интерференцию между соседними последовательностями ZC по оси циклического сдвига, как изображено на Фиг.13, предпочтительно изначально увеличить число ответных сигналов, мультиплексированных предпочтительно по оси Уолша. Посредством этого можно снизить возможность одновременного использования нескольких последовательностей ZC, имеющих соседние значения циклического сдвига. Кроме того, на Фиг.13, как и в первом варианте осуществления (Фиг.5), вышеупомянутая вероятность Р использования или вышеупомянутый уровень приоритета снижается в порядке от элемента CCE #1, элемента CCE #2 до элемента CCE #17 и элемента CCE #18.

Кроме того, если мобильная станция 200 является мобильной станцией, которая осуществляет связь с использованием протокола VoIP (передача речи по Интернет-протоколу) (то есть мобильной станцией VoIP), то базовая станция 100 периодически передает данные нисходящей линии связи мобильной станции VoIP на основе коэффициента сжатия речевой информации. Посредством этого в настоящее время проводятся исследования по предварительному сообщению мобильной станции VoIP результата распределения ресурсов данных нисходящей линии связи на более высоком уровне, по сравнению с физическим уровнем. То есть, управляющая информация не передается мобильной станции VoIP с использованием каналов L1/L2, и, следовательно, мобильная станция VoIP не может принять решение об использовании каналов PUSCH для передачи ответных сигналов из номеров элементов CCE. Следовательно, как в случае с физическими ресурсами для данных, физические ресурсы для ответных сигналов, которые используются в мобильной станции VoIP, сообщаются заранее на более высоком уровне, по сравнению с физическим уровнем. Следовательно, как изображено на Фиг.14, может быть предпочтительно распределить мобильной станции VoIP физические ресурсы для ответных сигналов с низкой вероятностью Р использования или низким уровнем приоритета. Кроме того, на Фиг.14, как и в первом варианте осуществления (Фиг.5), вышеупомянутая вероятность Р использования или вышеупомянутый уровень приоритета снижается в порядке от элемента CCE #1, элемента CCE #2 до элемента CCE #17 и элемента CCE #18. Кроме того, в кадре, в котором предположительно передается ответный сигнал от мобильной станции VoIP, может являться предпочтительным использование элементов CCE #10 - #18 для сообщений результата распределения ресурсов данных восходящей линии связи или его распределения каналу L1/L2 CCH, который занимает несколько элементов CCE. Посредством этого, можно предотвратить коллизию между ответным сигналом от мобильной станции VoIP и ответным сигналом от обычной мобильной станции, отличной от мобильной станции VoIP.

Шестой вариант осуществления

Настоящий вариант осуществления снижает возможность того, что между соседними сотами будут одновременно использоваться одни и те же физические ресурсы для ответных сигналов.

Если сота #1 и сота #2 являются соседними, то последовательностями ZC и последовательностями Уолша управляют в соте #1 на основе взаимосвязи, изображенной в верхней части Фиг.15, в то время как последовательностями ZC и последовательностями Уолша управляют в соте #2 на основе взаимосвязи, изображенной в нижней части Фиг.15. Кроме того, в соте #1 и соте #2 распределение

канала L1/L2 ССН выполняется в порядке от канала L1/L2 ССН с наименьшим количеством занятых элементов ССЕ. Другими словами, в соте #1 и соте #2 элементы ССЕ распределяются в порядке от элемента ССЕ с наименьшим номером до каналов L1/L2 ССН в порядке от канала L1/L2 ССН с наименьшим количеством занятых элементов ССЕ. Следовательно, в элементах ССЕ #1 - #18, изображенных на Фиг.15, вышеупомянутая возможность использования Р или вышеупомянутый уровень приоритета снижается в порядке от элемента ССЕ #18, элемента ССЕ #17 для элемента ССЕ #2 и элемента ССЕ #1. То есть, для вышеупомянутых физических ресурсов для ответных сигналов номера элементов ССЕ связаны в одной соте таким образом, чтобы повысить вышеупомянутую вероятность использования, в то время как номера элементов ССЕ связаны в другой соте таким образом, чтобы понизить вышеупомянутую вероятность использования. Посредством этого, между соседними сотами можно снизить вероятность одновременного использования последовательностей ZC вышеупомянутого значения циклического сдвига или вышеупомянутых последовательностей Уолша.

Кроме того, в случае существования физических ресурсов для ответных сигналов, которые не используются в одной соте, предпочтительно выполнить вышеупомянутую взаимосвязь таким образом, чтобы физические ресурсы для ответных сигналов, которые не используются в одной соте, предпочтительно использовались в другой соте. Фиг.15 иллюстрирует случай, в котором последовательность W #3 не используется в соте #1, а W #0 не используется в соте #2.

Выше были разъяснены варианты осуществления настоящего изобретения.

Кроме того, выше, в связи с вариантами осуществления, были описаны случаи, в которых используются три последовательности Уолша W #0 - W #2. Но, в случае использования двух, четырех или более последовательностей Уолша, равновозможно реализовать настоящее изобретение способом, аналогичным вышеописанному. В случае использования четырех или более последовательностей Уолша, на Фиг.6, Фиг.8 и Фиг.9 номер элемента ССЕ, добавляющий 12 к номеру элемента ССЕ в n-й колонке, должен быть распределен (n+2)-й колонке.

Кроме того, вышеупомянутые варианты осуществления изображают конфигурацию для компенсации межкодовой интерференции между последовательностями Уолша за счет выигрыша от расширения последовательности ZC. Однако настоящее изобретение применимо не только в случаях, в которых при вторичном расширении используются полные ортогональные последовательности, такие как последовательности Уолша, но также применимо в случаях, в которых при вторичном расширении используются, например, неполные ортогональные последовательности, такие как последовательности PN. В этом случае, межкодовая интерференция вследствие неполной ортогональности последовательностей PN компенсируется за счет выигрыша от расширения для последовательности ZC. То есть, настоящее изобретение применимо к любым устройствам радиосвязи, которые используют последовательности, которые могут быть отделены друг от друга благодаря различным значениям циклического сдвига для первичного расширения, и последовательности, которые могут быть отделены благодаря различиям последовательностей для вторичного расширения.

Кроме того, выше, в связи с вариантами осуществления, были описаны случаи, в которых множество ответных сигналов от множества мобильных станций подвергнуто кодовому мультиплексированию. Однако равновозможно реализовать настоящее изобретение, даже когда множество опорных сигналов (например, пилот-

сигналов) от множества мобильных станций подвергнуто кодовому мультиплексированию. Как изображено на Фиг.16, если три символа R0, R1 и R2 опорного сигнала формируются из последовательности ZC (имеющей длину, равную 12), то изначально последовательность ZC подвергается преобразованию IFFT в связи с ортогональной последовательностью (F0, F1, F2), имеющей длину, равную 3. Посредством этого преобразования IFFT можно получить последовательность ZC, имеющую длину, равную 12, во временной области. Затем сигнал, подвергнутый преобразованию IFFT, расширяется с использованием ортогональной последовательности (F0, F1, F2). То есть, один опорный сигнал (то есть последовательность ZC) распределяется трем символам R0, R1 и R2. Подобным образом другие мобильные станции распределяют один опорный сигнал (то есть последовательность ZC) трем символам R0, R0 и R2. В данном случае отдельные мобильные станции используют последовательности ZC различных значений циклического сдвига во временной области или различные последовательности Уолша. В данном случае длина последовательностей ZC во временной области равняется 12, чтобы можно было использовать двенадцать последовательностей ZC значений «0» - «11» циклического сдвига, сформированных из вышеупомянутой последовательности ZC. Кроме того, длина ортогональных последовательностей равняется 3, чтобы можно было использовать три различные ортогональные последовательности. Следовательно, в идеальной среде связи можно выполнить кодовое мультиплексирование максимально тридцати шести (12×3) ответных сигналов от мобильных станций.

Кроме того, канал PUSCH, используемый в вышеописанных вариантах осуществления, является каналом для возврата ACK или NACK, и, следовательно, может называться «каналом ACK/NACK».

Кроме того, мобильная станция может называться «UE», базовая станция может называться «узлом В», а поднесущая может называться «тоном». Кроме того, CP может называться «GI (защитным интервалом)».

Кроме того, способ обнаружения ошибок не ограничивается проверкой CRC.

Помимо всего прочего, способ выполнения преобразования между частотной областью и временной областью не ограничивается преобразованиями IFFT и FFT.

Кроме того, в связи с вышеописанными вариантами осуществления был описан случай, в котором настоящее изобретение было применено к мобильным станциям. Однако настоящее изобретение также применимо к стационарному оконечному устройству радиосвязи, находящемуся в неподвижном состоянии, а также к устройству ретранслятора радиосвязи, которое выполняет операции, аналогичные операциям базовой станции, в качестве мобильной станции. То есть, настоящее изобретение является применимым ко всем устройствам радиосвязи.

Несмотря на то что в связи с вышеупомянутыми вариантами осуществления случай был описан в качестве примера, в котором настоящее изобретение реализовано с помощью аппаратных средств, настоящее изобретение также может быть реализовано и с помощью программных средств.

Помимо всего прочего, каждый функциональный блок, используемый в описании каждого вышеупомянутого варианта осуществления, как правило, может быть реализован в качестве схемы LSI, составленной посредством интегральной схемы. Они могут являться отдельными микросхемами или же частично или полностью находиться на отдельной микросхеме. В настоящем документе используется термин «схема LSI», но она может также называться «схемой IC», «системой LSI», «супер LS»

или «ультра LSI», в зависимости от различных степеней интеграции.

Кроме того, способ интеграции схемы не ограничивается схемами LSI, а также возможен вариант реализации, использующий специализированную схему или универсальные процессоры. После изготовления схемы LSI, также возможно использование матрицы FPGA (логической матрицы с эксплуатационным программированием) или процессора с перестраиваемой конфигурацией, где соединения и параметры настройки сот схемы в схеме LSI могут конфигурироваться повторно.

Кроме того, если технология интегральной схемы выходит для замены схем в результате усовершенствования полупроводниковой технологии или другой эволюционной технологии, то, разумеется, также возможно выполнение интеграцию функционального блока с использованием этой технологии. Также возможно применение в области биотехнологии.

Раскрытие заявки на патент Японии №2007-161969, поданной 19 июня 2007 года, включающей в себя описание, чертежи и реферат, полностью включено в настоящий документ посредством ссылки.

Промышленная применимость

Настоящее изобретение является применимым, например, к системам мобильной связи.

Формула изобретения

1. Устройство радиосвязи, содержащее: блок приема, выполненный с возможностью приема управляющей информации, передаваемой в одном или множестве элементов канала управления (CCE) с последовательными номерами CCE; и блок расширения, выполненный с возможностью первичного расширения ответного сигнала с использованием последовательности, заданной значением циклического сдвига, которое определяют среди множества значений циклического сдвига из ресурса, связанного с номером CCE, и выполненный с возможностью вторичного расширения ответного сигнала, подвергнутого первичному расширению, с использованием ортогональной последовательности, которую определяют среди множества ортогональных последовательностей из упомянутого ресурса; причем в упомянутом блоке расширения различные значения циклического сдвига, используемые для той же ортогональной последовательности, соответственно определяют из ресурса, связанного с нечетным номером CCE, и ресурса, связанного с четным номером CCE.

2. Устройство радиосвязи по п.1, в котором два значения циклического сдвига, которые используются для той же ортогональной последовательности и которые являются соседними по отношению друг к другу через заданный интервал, соответственно определяют из ресурса, связанного с нечетным номером CCE, и ресурса, связанного с четным номером CCE.

3. Устройство радиосвязи по п.1, в котором ресурс связан с первым номером CCE во множестве CCE.

4. Устройство радиосвязи по п.1, в котором, когда управляющую информацию передают во множестве CCE, первый номер CCE из множества CCE ограничен либо четным номером CCE, либо нечетным номером CCE.

5. Устройство радиосвязи по п.1, в котором, когда управляющую информацию передают во множестве CCE, первый номер CCE из множества CCE ограничен либо четным номером CCE, либо нечетным номером CCE, и ресурс связан с первым номером CCE.

6. Устройство радиосвязи по п.1, в котором, когда ресурс используют для передачи ответного сигнала, и номер ССЕ, с которым связан ресурс, используемый только когда управляющую информацию передают в одном ССЕ, ограничен либо четным номером, либо нечетным номером.

7. Устройство радиосвязи по п.1, в котором ресурс используют для передачи ответного сигнала, и вероятность использования является различной для ресурса, связанного с нечетным номером ССЕ, и ресурса, связанного с четным номером ССЕ.

8. Устройство радиосвязи, содержащее:

блок приема, выполненный с возможностью приема управляющей информации, передаваемой в одном или множестве элементов канала управления (ССЕ) с последовательными номерами ССЕ; и блок расширения, выполненный с возможностью первичного расширения ответного сигнала с использованием последовательности, заданной значением циклического сдвига, которое определяют среди множества значений циклического сдвига из ресурса, связанного с номером ССЕ, и выполненный с возможностью вторичного расширения ответного сигнала, подвергнутого первичному расширению, с использованием ортогональной последовательности, которую определяют среди множества ортогональных последовательностей из упомянутого ресурса; причем ресурс используют для передачи ответного сигнала, и в упомянутом блоке расширения различные значения циклического сдвига, используемые для той же ортогональной последовательности, соответственно определяют из ресурса, который используют либо когда управляющую информацию передают во множестве ССЕ, либо когда управляющую информацию передают в одном ССЕ, и из ресурса, который используют только когда управляющую информацию передают в одном ССЕ.

9. Устройство радиосвязи по п.8, в котором два значения циклического сдвига, которые используют для той же ортогональной последовательности и которые являются соседними по отношению друг к другу через заданный интервал, соответственно определяют из ресурса, который используют либо когда управляющую информацию передают во множестве ССЕ, либо когда управляющую информацию передают в одном ССЕ, и из ресурса, который используют только когда управляющую информацию передают в одном ССЕ.

10. Устройство радиосвязи по п.8, в котором, когда управляющую информацию передают во множестве ССЕ, первый номер ССЕ из множества ССЕ ограничен либо четным номером, либо нечетным номером, и ресурс связан с первым номером ССЕ.

11. Устройство радиосвязи по п.1, в котором индекс ресурса последовательно связан с номером ССЕ, причем значения циклического сдвига, которые используют для той же ортогональной последовательности, соответственно определяют из индексов ресурса, которые являются последовательными в направлении, в котором сдвигается значение циклического сдвига.

12. Устройство радиосвязи по п.1, дополнительно содержащее блок передачи, выполненный с возможностью передачи ответного сигнала с использованием упомянутого ресурса.

13. Устройство радиосвязи по п.1, дополнительно содержащее блок определения, выполненный с возможностью определять, предназначена ли принятая управляющая информация для данного устройства радиосвязи, и выполненный с возможностью определять ресурс, связанный с номером ССЕ, в котором передают управляющую информацию, предназначенную для устройства радиосвязи.

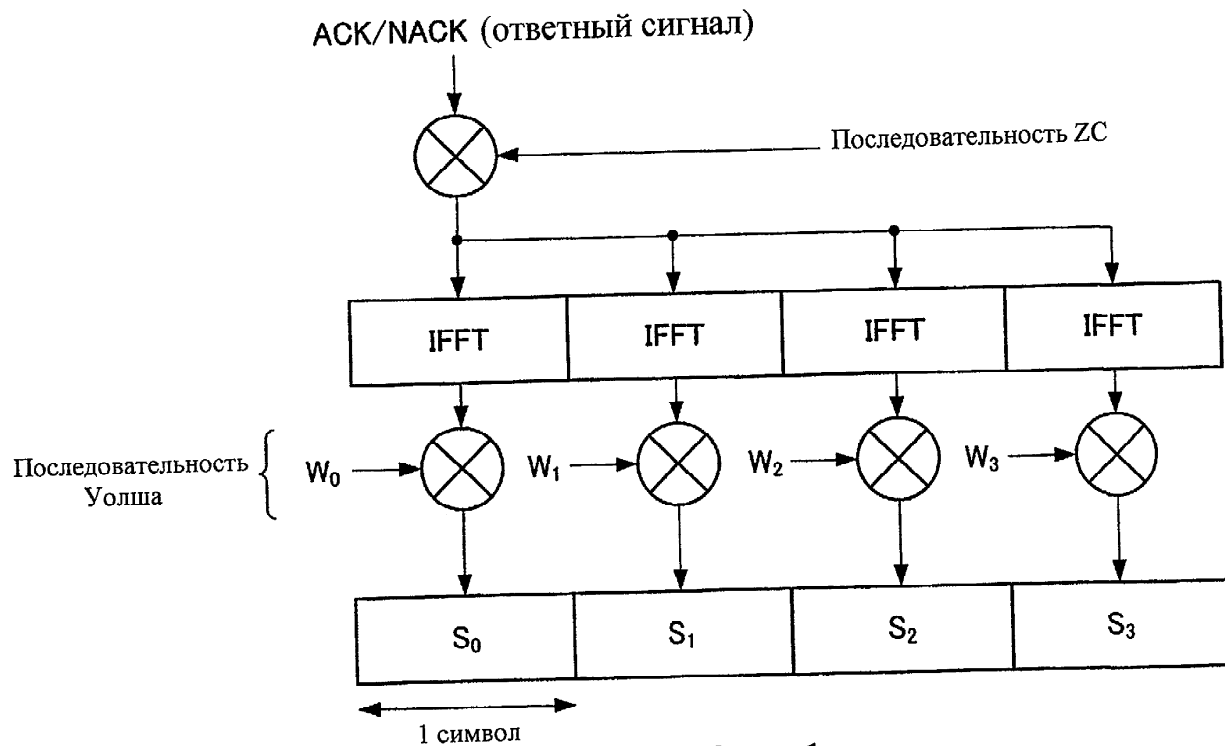
14. Устройство радиосвязи по п.1, в котором упомянутый блок расширения

использует три ортогональных последовательности.

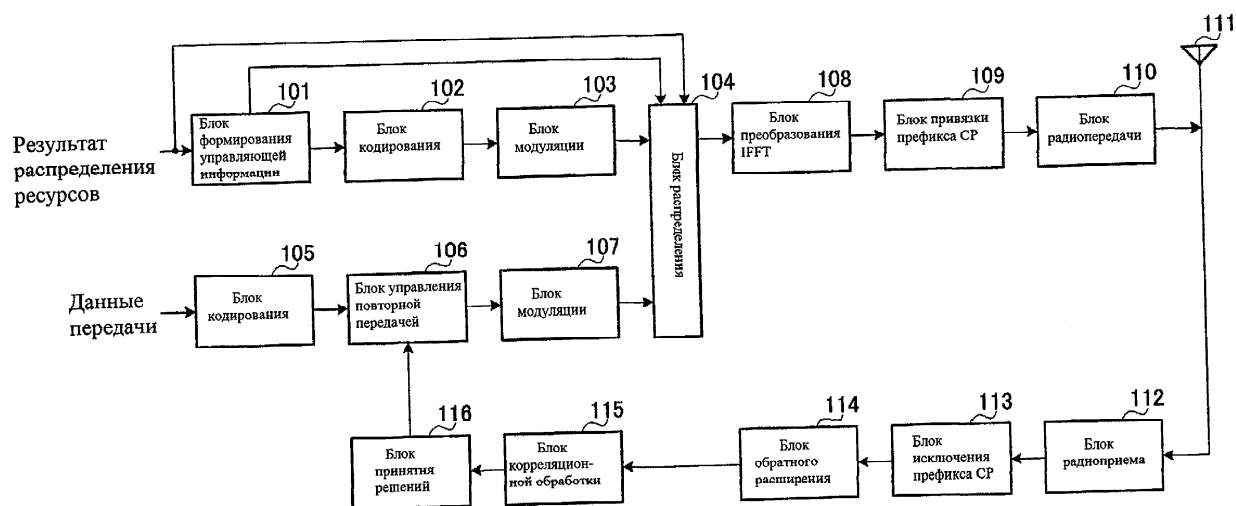
15. Устройство радиосвязи по п.1, в котором упомянутый блок расширения использует последовательность, имеющую длину 12, в качестве последовательности, заданной значением циклического сдвига, и использует последовательность, имеющую
5 длину 4, в качестве ортогональной последовательности.

16. Устройство радиосвязи по п.1, в котором ответный сигнал является ответным сигналом АСК или NACK.

17. Способ расширения ответного сигнала, содержащий этапы, на которых:
10 принимают управляющую информацию, передаваемую в одном или множестве элементов канала управления (CCE) с последовательными номерами CCE;
выполняют первичное расширение ответного сигнала с последовательностью, заданной значением циклического сдвига, которое определяют среди множества значений циклического сдвига из ресурса, связанного с номером CCE; и выполняют
15 вторичное расширение ответного сигнала, подвергнутого первичному расширению, с использованием ортогональной последовательности, которую определяют среди множества ортогональных последовательностей из упомянутого ресурса; причем различные значения циклического сдвига, используемые для той же ортогональной
20 последовательности, соответственно определяют из ресурса, связанного с нечетным номером CCE, и ресурса, связанного с четным номером CCE.



Фиг. 1
100



Фиг. 2

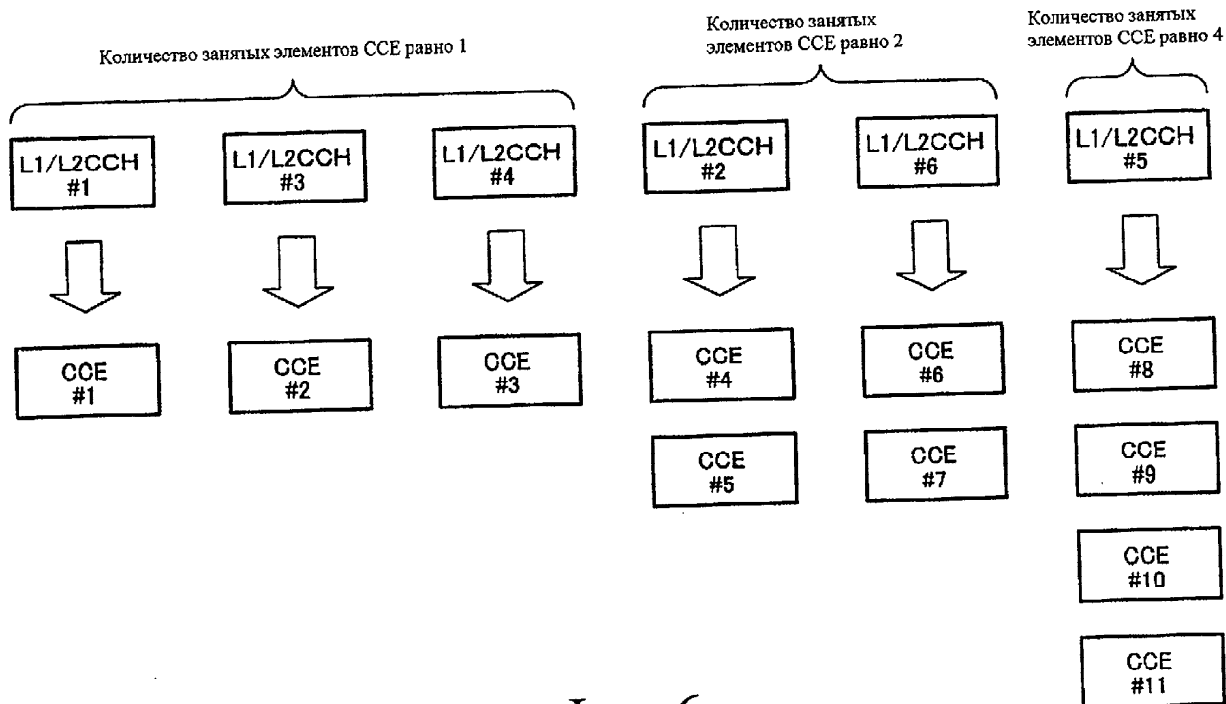
Значение (0-11) циклического сдвига последовательности ZC

Номер (0-2) последовательности Уолша	ПУСЧ #1		ПУСЧ #2		ПУСЧ #3		ПУСЧ #4		ПУСЧ #5		ПУСЧ #6	
	ПУСЧ #12		ПУСЧ #11		ПУСЧ #10		ПУСЧ #9		ПУСЧ #8		ПУСЧ #7	
	ПУСЧ #13		ПУСЧ #14		ПУСЧ #15		ПУСЧ #16		ПУСЧ #17		ПУСЧ #18	

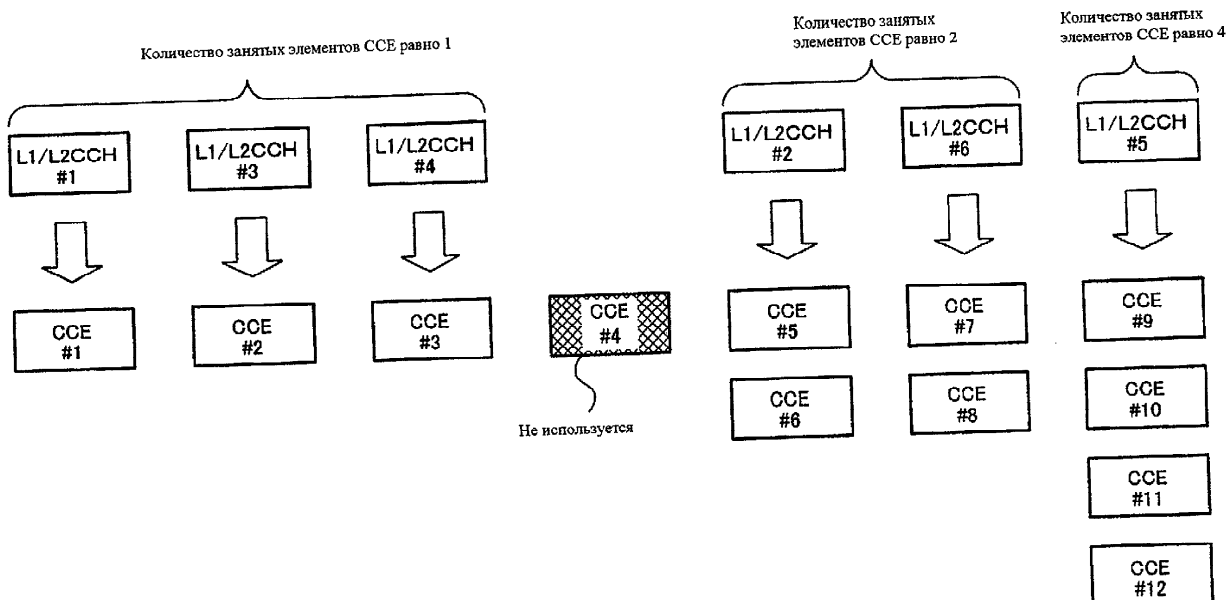
Фиг. 4



Фиг.5



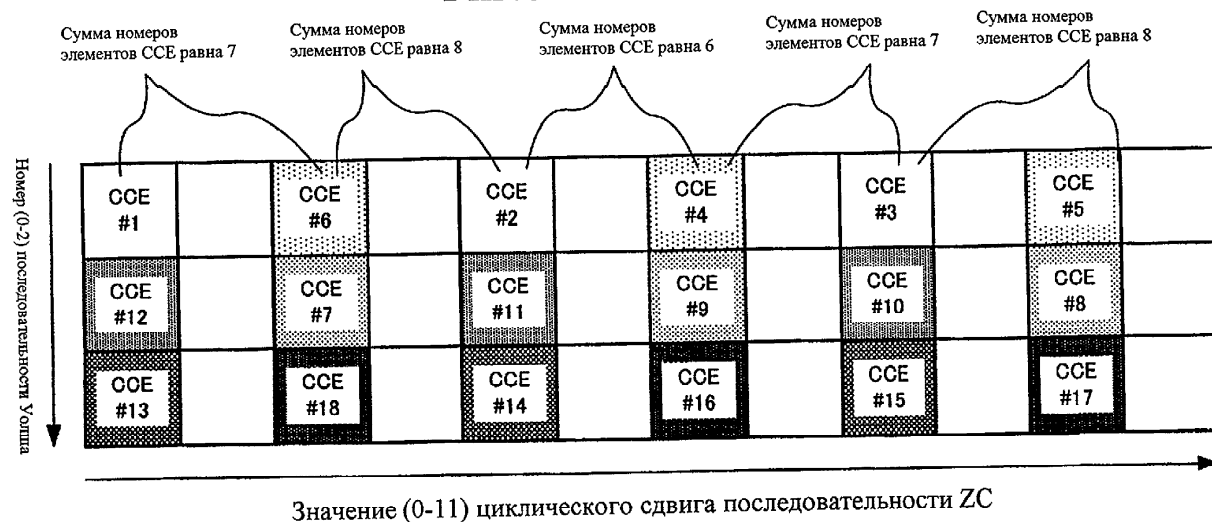
Фиг.6



Фиг.7



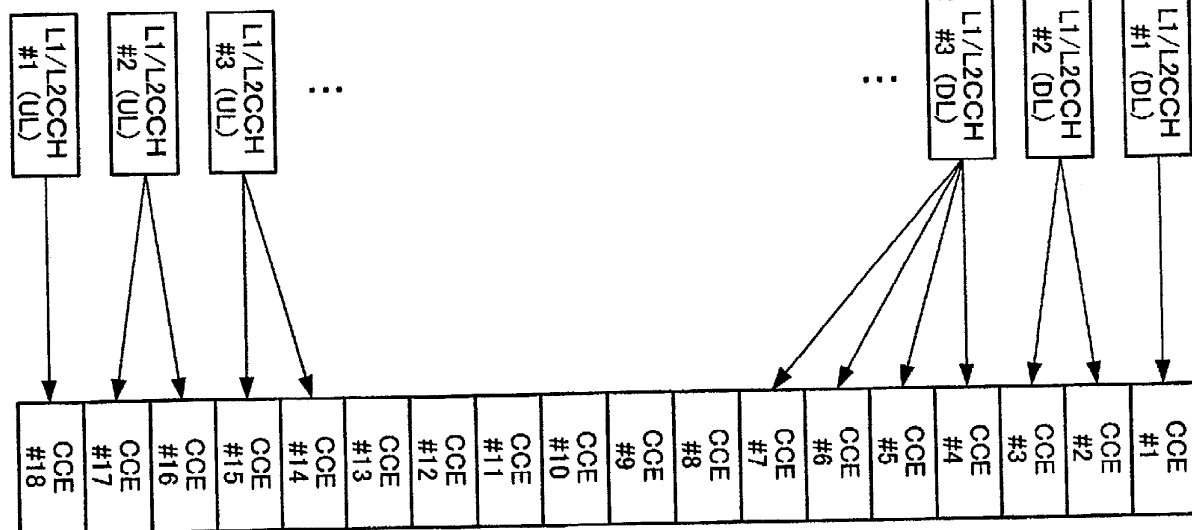
Фиг.8



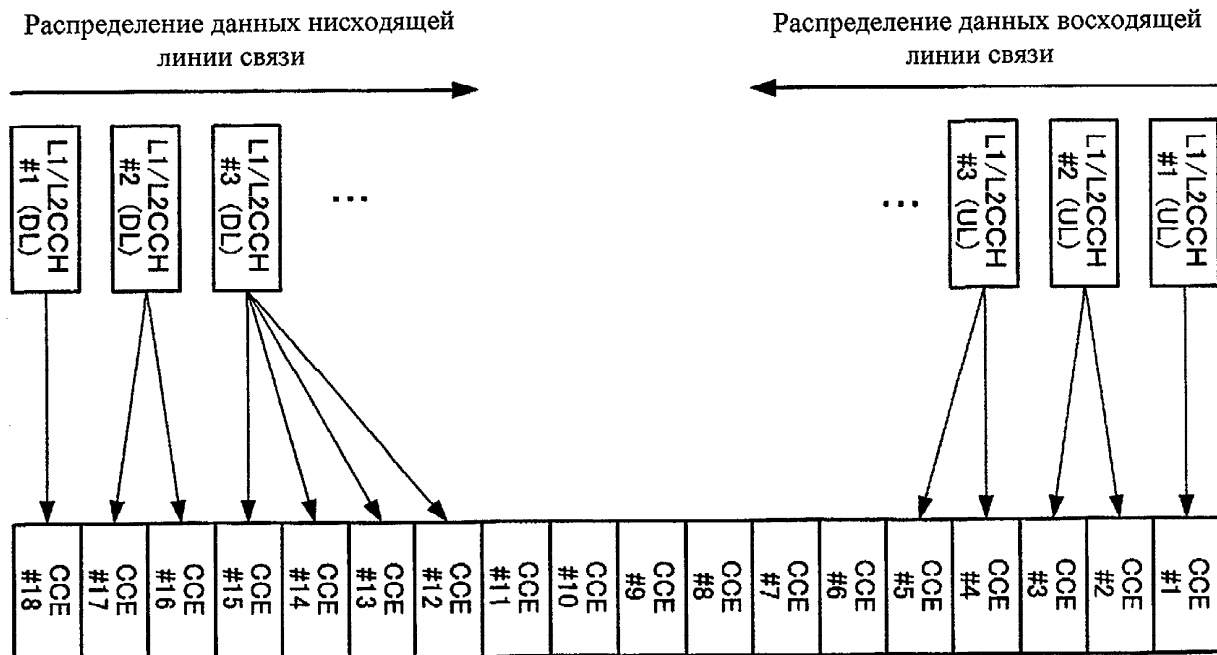
Фиг.9

Распределение данных восходящей линии связи

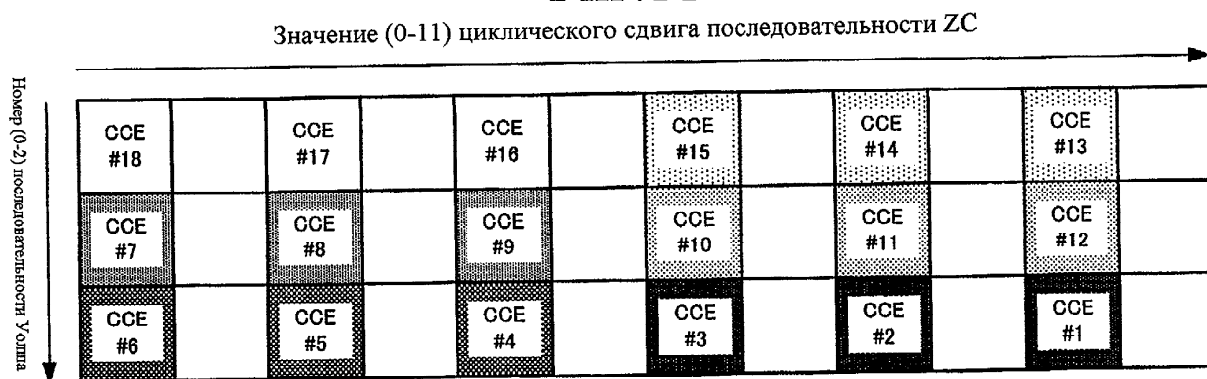
Распределение данных нисходящей линии связи



Фиг.10



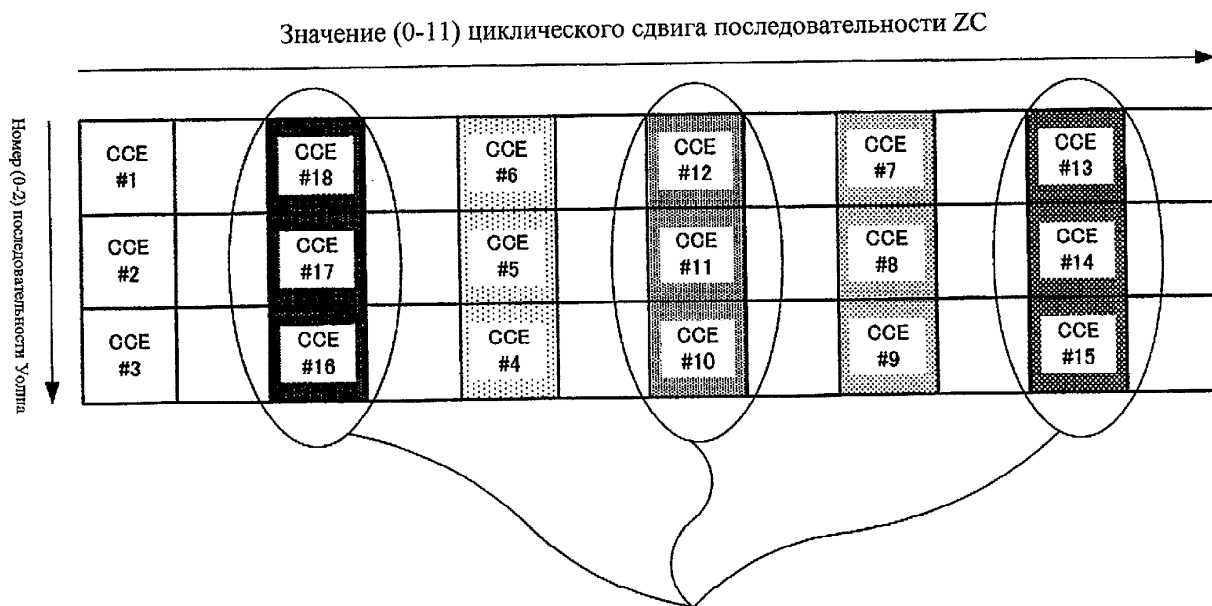
Фиг.11



Фиг.12

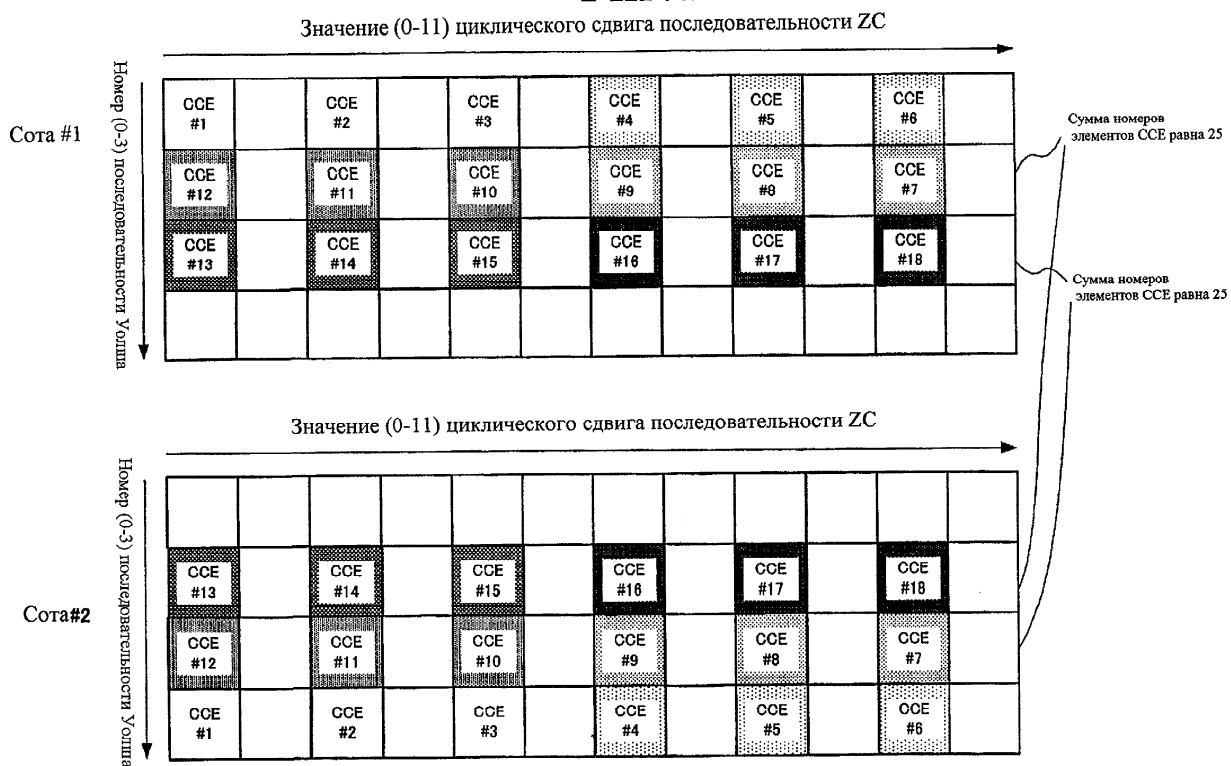


Фиг.13

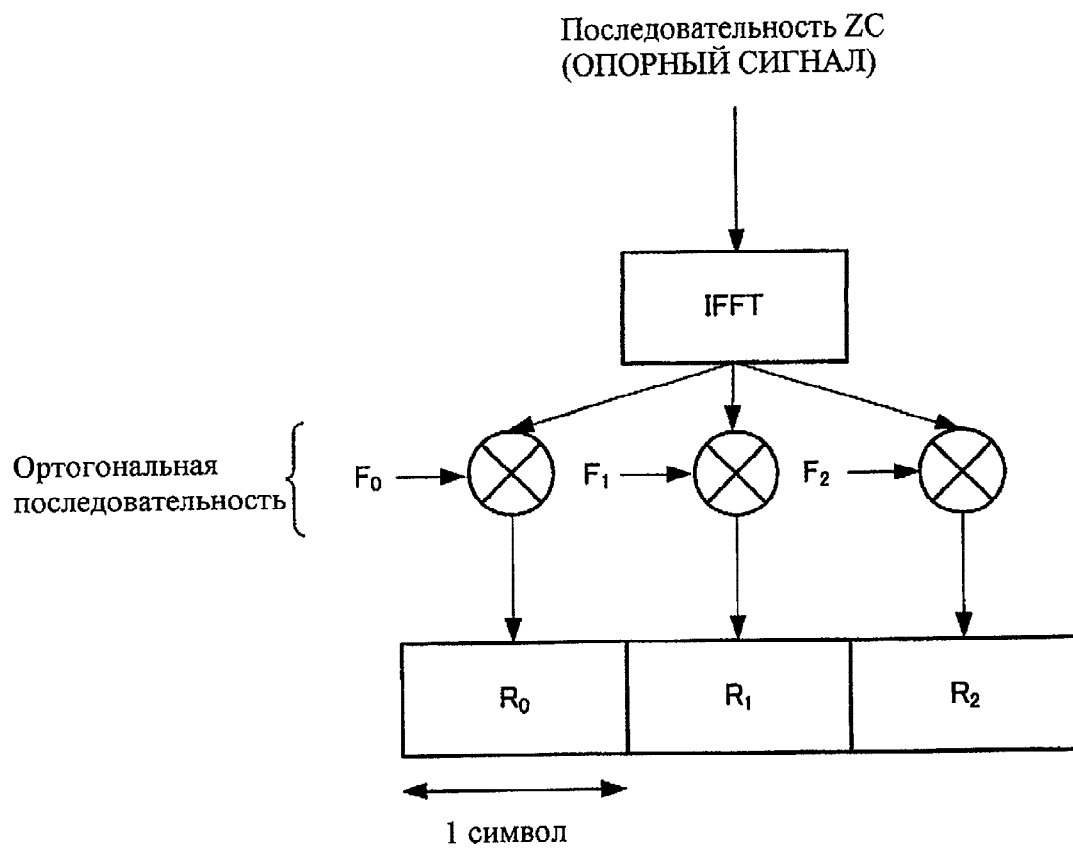


Для мобильной станции VoIP

Фиг.14



Фиг.15



Фиг.16