



(51) МПК

H04W 28/06 (2009.01)

H03M 13/09 (2006.01)

H04W 84/12 (2009.01)

H04W 16/28 (2009.01)

H04W 88/02 (2009.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H04W 28/06 (2019.05); H03M 13/09 (2019.05); H04W 84/12 (2019.05); H04W 16/28 (2019.05); H04W 88/02 (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2018136210, 03.04.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
03.04.2017

Дата регистрации:
22.10.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

15.04.2016 JP 2016-082154;

06.06.2016 JP 2016-112661;

13.07.2016 JP 2016-138493;

21.07.2016 JP 2016-143578;

12.08.2016 JP 2016-158834;

01.09.2016 JP 2016-171220

(45) Опубликовано: 22.10.2019 Бюл. № 30

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 15.11.2018

(86) Заявка РСТ:
JP 2017/013900 (03.04.2017)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2017/179451 (19.10.2017)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

МОТОДЗУКА Хироюки (JP),

ИРИЕ Масатака (JP),

САКАМОТО Такенори (JP),

СИРАКАТА Наганори (JP),

ВИ Йо Хуан Гаюс (SG),

СИМ Майкл Хон Чэн (SG),

ХУАН Лэй (SG)

(73) Патентообладатель(и):

ПАНАСОНИК ИНТЕЛЛЕКТУАЛ

ПРОПЕРТИ КОРПОРЕЙШН ОФ

АМЕРИКА (US)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: ALECSANDER EITAN, Short SSW
Format for llay, IEEE 802.11-16/0416-01-00,
14.03.2016, slide 8, slide9. WO 2012/103381 A1,
02.08.2012. WO 2014/183081 A2, 13.11.2014. WO
2015/034527 A1, 12.03.2015. WO 2014/074894 A1,
15.05.2014. RU 2349052 C2, 10.03.2009.

(54) УСТРОЙСТВО СВЯЗИ И СПОСОБ СВЯЗИ

(57) Реферат:

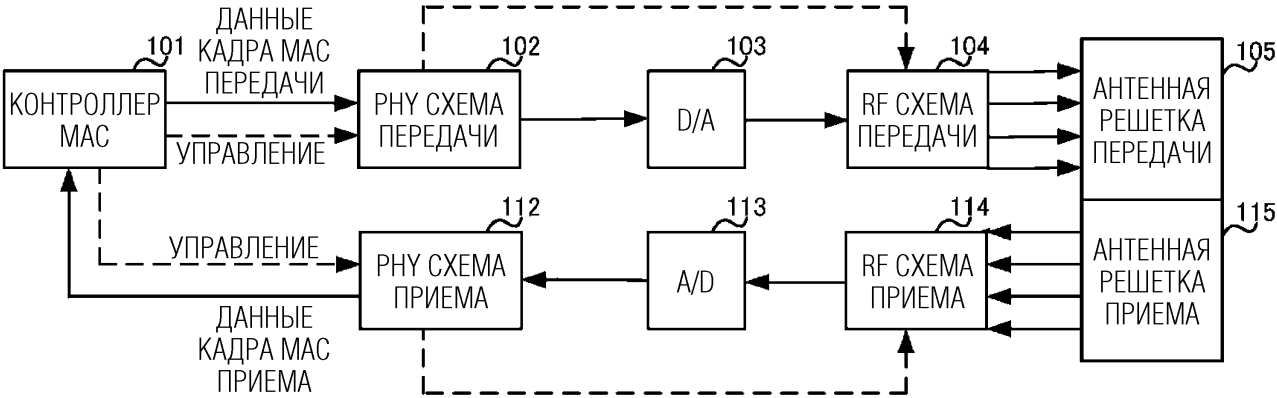
Изобретение относится к технике связи. Технический результат – обеспечение высокой степени обнаружения ошибок. Устройство связи включает в себя схему генерации кадра РНУ, которая генерирует кадр РНУ, включающий в себя любой из кадра короткого зондирования сектора и кадра зондирования сектора; и антенную решетку передачи, которая выбирает,

на основе кадра РНУ, любой сектор из множества секторов и передает кадр РНУ. В случае когда в кадре РНУ, включающем в себя кадр короткого SSW, поле длительности кадра короткого SSW указывает зондирование сектора инициатором, схема генерации кадра РНУ генерирует поле обратной связи короткого зондирования сектора, указывающее индекс выбранного наилучшего

короткого SSW, с полем короткого скремблированного ID базового набора услуг, указывающим сокращенный адрес, генерируемый

из адреса устройства-получателя связи. 2 н. и 10 з.п. ф-лы, 104 ил.

100



ФИГ.3

RU 2703954 C1

RU 2703954 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

H04W 28/06 (2009.01)*H03M 13/09* (2006.01)*H04W 84/12* (2009.01)*H04W 16/28* (2009.01)*H04W 88/02* (2009.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

H04W 28/06 (2019.05); *H03M 13/09* (2019.05); *H04W 84/12* (2019.05); *H04W 16/28* (2019.05); *H04W 88/02* (2019.05)

(21)(22) Application: **2018136210, 03.04.2017**

(24) Effective date for property rights:
03.04.2017

Registration date:
22.10.2019

Priority:

(30) Convention priority:

15.04.2016 JP 2016-082154;
06.06.2016 JP 2016-112661;
13.07.2016 JP 2016-138493;
21.07.2016 JP 2016-143578;
12.08.2016 JP 2016-158834;
01.09.2016 JP 2016-171220

(45) Date of publication: **22.10.2019 Bull. № 30**(85) Commencement of national phase: **15.11.2018**

(86) PCT application:
JP 2017/013900 (03.04.2017)

(87) PCT publication:
WO 2017/179451 (19.10.2017)

Mail address:

129090, Moskva, ul. B.Spasskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i
Partnery"

(72) Inventor(s):

MOTOZUKA Hiroyuki (JP),
IRIE Masataka (JP),
SAKAMOTO Takenori (JP),
SHIRAKATA Naganori (JP),
WEE Yao Huang Gaius (SG),
SIM Michael Hong Cheng (SG),
HUANG Lei (SG)

(73) Proprietor(s):

PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY
CORPORATION OF AMERICA (US)

(54) **COMMUNICATION DEVICE AND METHOD OF COMMUNICATION**

(57) Abstract:

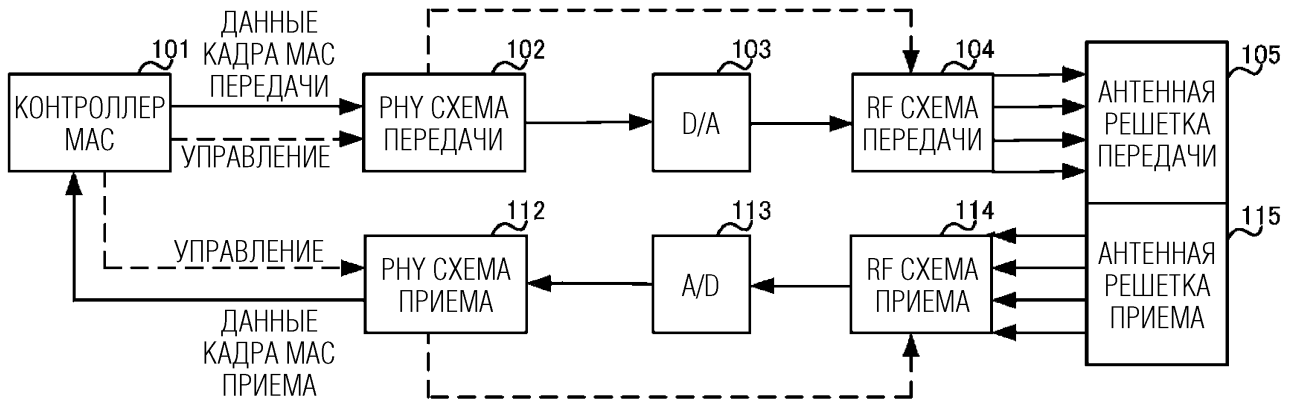
FIELD: electrical communication engineering.

SUBSTANCE: invention refers to communication engineering. Communication device includes a PHY frame generation circuit that generates a PHY frame including any of the sector short probing frame and the sector probing frame; and a transmission antenna array which selects, based on the PHY frame, any sector from a plurality of sectors and transmits a PHY frame. In case, when in PHY frame including short SSW frame,

short SSW frame duration field indicates sector probing by initiator, PHY frame generation circuit generates short sector probing feedback field indicating index of selected best short SSW with field of short scrambled ID of basic set of services, which indicates reduced address generated from address of communication recipient device.

EFFECT: high degree of error detection.

12 cl, 104 dwg



ФИГ.3

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0001] Настоящее раскрытие относится к устройству связи и способу связи.

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0002] IEEE 802.11 является одним из стандартов, относящихся к беспроводной LAN, и включает в себя, например, стандарт IEEE 802.11ad (далее упоминаемый как "стандарт 11ad", см., например, NPL 1).

[0003] В стандарте 11ad используется метод формирования луча (диаграммы направленности). Формирование луча представляет собой схему для изменения направленности по меньшей мере одной антенны каждого из передатчика и приемника и установки направленностей антенн, чтобы оптимизировать качество связи, например, уровень приема, чтобы выполнять связь.

[0004] В стандарте 11ad определена процедура, называемая зондированием уровней секторов (SLS) для выбора, среди настроек направленностей множества антенн (далее упоминаемых как "сектора"), оптимального сектора. Фиг. 1 является диаграммой, иллюстрирующей общий вид процедуры SLS. SLS выполняется между двумя терминалами (далее упоминаются как "STA", сокращение от "станции"). Одна из STA называется "инициатор", а другая называется "ответчик".

[0005] Сначала, инициатор изменяет сектора и передает множество кадров зондирования сектора (SSW). Эта передача называется "зондирование сектора инициатором (ISS)". В ISS, ответчик измеряет качество приема каждого кадра SSW.

[0006] Затем, ответчик изменяет сектора и передает множество кадров SSW. Эта передача называется "зондирование сектора ответчиком (RSS)". В это время, передается каждый кадр SSW, который используется в RSS, причем кадр SSW включает в себя информацию для специфицирования кадра SSW, имеющего наивысшее качество приема в ISS. В RSS, инициатор измеряет качество приема каждого кадра SSW.

[0007] Наконец, инициатор передает кадр обратной связи SSW (SSW-FB), который включает в себя информацию для специфицирования кадра SSW, имеющего наивысшее качество приема в RSS. Ответчик может передавать квитирование SSW (SSW-ACK), указывающее, что ответчик принял SSW-FB.

[0008] Выше приведено описание SLS для выполнения обучения формирования луча передачи (зондирование сектора передатчика, TXSS). Также, SLS может использоваться для выполнения обучения формирования луча приема (зондирование сектора приема, RXSS). В этом случае, STA, которая передает кадры SSW, последовательно передает кадры SSW в одном секторе, в то время как STA, которая принимает кадры SSW, принимает кадры SSW при переключении сектора приемной антенны для каждого кадра SSW.

[0009] Фиг. 2 является диаграммой, иллюстрирующей конфигурацию кадра SSW. Кадр SSW включает в себя семь полей. Поле управления кадра включает в себя, например, информацию, представляющую тип кадра. Поле длительности указывает время до завершения текущего ISS или RSS. RA указывает MAC-адрес STA, которая должна принимать кадр SSW. TA указывает MAC-адрес STA, которая передает кадр SSW. Длина MAC-адреса равна 6 октет.

[0010] Поле SSW включает в себя пять подполей. Подполе направления, значение которого равно 1, указывает, что кадр SSW передается инициатором. Подполе направления, значение которого равно 0, указывает, что кадр SSW передается ответчиком.

[0011] Подполе CDOWN указывает значение счетчика обратного действия, указывающего количество оставшихся кадров SSW, подлежащих передаче в ISS или

RSS. Например, когда значение подполя CDOWN равно 0, кадр SSW является последним кадром SSW, подлежащим передаче в ISS или RSS.

[0012] Подполе ID сектора указывает ID сектора, который используется для передачи кадра SSW. ID направленной мульти-гигабитной (DMG) антенны представляет собой ID, указывающий антенную решетку, используемую для передачи, когда передатчик

включает в себя множество антенных решеток.

[0013] Подполе длины RXSS используется для указания количества кадров SSW, которые необходимы для выполнения RXSS посредством STA, которая выполняет передачу.

[0014] В стандарте 11ad, кадр SSW, включающий в себя вышеописанные поля и подполя, имеет длину 26 октет.

[0015] Как описано выше, в SLS в стандарте 11ad, кадр SSW имеет длину 26 октет. В каждом из ISS и RSS, передаются кадры SSW, количество которых равно количеству секторов, где выполняется обучение формирования луча.

Список цитированных источников

Непатентные документы

[0016] NPL 1: IEEE 802.11adTM -2012

NPL 2: IEEE 802.11-16/0416r01 Short SSW Format for 11ay

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0017] Результат формирования луча зависит от количества антенных элементов (количества секторов).

[0018] Однако, в SLS согласно релевантной области техники, каждый кадр SSW имеет длину 26 октет, и, таким образом, время до завершения SLS увеличивается по мере увеличения числа секторов.

[0019] Аспект настоящего раскрытия способствует созданию устройства связи и способа связи, которые способны сократить кадр SSW и завершить SLS за короткое время, даже если число секторов увеличивается.

[0020] Устройство связи в соответствии с аспектом настоящего раскрытия включает в себя модуль генерирования кадра РНУ, который генерирует кадр РНУ, включающий в себя любой из короткого кадра зондирования сектора и кадра зондирования сектора; и антенную решетку, которая выбирает, на основе кадра РНУ, любой сектор из множества секторов и передает кадр РНУ. Модуль генерирования кадра РНУ генерирует кадр короткого зондирования сектора, который включает в себя сокращенный адрес, генерируемый из адреса устройства-источника связи и адреса устройства-получателя связи. Сокращенный адрес является значением, получаемым путем скремблирования, на основе любого поля, включенного в кадр РНУ, адреса устройства-источника связи и адреса устройства-получателя связи, а также путем выполнения вычисления с использованием хеш-функции.

[0021] Способ связи в соответствии с одним аспектом настоящего раскрытия включает в себя генерирование кадра РНУ, включающего в себя любой из кадра короткого зондирования сектора и кадра зондирования сектора; и выбор, на основе кадра РНУ, любого сектора из множества секторов и передачу кадра РНУ от антенной решетки. Кадр короткого зондирования сектора включает в себя сокращенный адрес, сгенерированный из адреса устройства-источника связи, и адреса устройства-получателя связи. Сокращенный адрес является значением, которое получено путем скремблирования, на основе любого поля, включенного в кадр РНУ, адреса устройства-источника связи и адреса устройства-получателя связи, и путем выполнения вычисления с использованием хеш-функции.

[0022] Следует отметить, что общие или конкретные варианты осуществления могут быть реализованы как система, устройство, способ, интегральная схема, компьютерная программа, носитель записи или любая выбранная их комбинация.

[0023] В соответствии с одним аспектом настоящего раскрытия, могут быть обеспечены устройство связи и способ связи, которые способны сократить кадр SSW и завершить SLS за короткое время, даже если число секторов увеличивается.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0024] Фиг. 1 является диаграммой, иллюстрирующей общий вид процедуры SLS.

Фиг. 2 является диаграммой, иллюстрирующей конфигурацию кадра SSW.

Фиг. 3 является диаграммой, иллюстрирующей пример конфигурации устройства связи в соответствии с первым вариантом осуществления.

Фиг. 4 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру SLS с использованием кадров sSSW в соответствии с первым вариантом осуществления.

Фиг. 5 является диаграммой, иллюстрирующей конфигурацию кадров SSW в соответствии с первым вариантом осуществления.

Фиг. 6 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру вычисления поля адресации, включенного в кадр sSSW в соответствии с первым вариантом осуществления.

Фиг. 7 является диаграммой, иллюстрирующей пример способа скремблирования в соответствии с первым вариантом осуществления.

Фиг. 8 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример способа скремблирования в соответствии с первым вариантом осуществления.

Фиг. 9 является диаграммой, иллюстрирующей соответствие (для передачи) между MAC-адресами ассоциированных STA и адресацией (хеш-значениями) в соответствии с первым вариантом осуществления.

Фиг. 10 является диаграммой, иллюстрирующей соответствие (для приема) между MAC-адресами ассоциированных STA и адресацией (хеш-значениями) в соответствии с первым вариантом осуществления.

Фиг. 11 является диаграммой, иллюстрирующей соответствие (для передачи) между MAC-адресом не-AP STA и адресацией (хеш-значениями) в соответствии с первым вариантом осуществления.

Фиг. 12 является диаграммой, иллюстрирующей соответствие (для приема) между MAC-адресом не-AP STA и адресацией (хеш-значением) в соответствии с первым вариантом осуществления.

Фиг. 13 является диаграммой, иллюстрирующей адресную таблицу (для передачи) AP в случае применения скремблирования в соответствии с первым вариантом осуществления.

Фиг. 14 является диаграммой, иллюстрирующей адресную таблицу (для приема) AP в случае применения скремблирования в соответствии с первым вариантом осуществления.

Фиг. 15 является диаграммой, иллюстрирующей адресную таблицу (для передачи) STA в случае применения скремблирования в соответствии с первым вариантом осуществления.

Фиг. 16 является диаграммой, иллюстрирующей адресную таблицу (для приема) STA в случае применения скремблирования в соответствии с первым вариантом осуществления.

Фиг. 17 является диаграммой, иллюстрирующей пример способа скремблирования в соответствии со вторым вариантом осуществления.

Фиг. 18 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример способа

скремблирования в соответствии со вторым вариантом осуществления.

Фиг. 19 является диаграммой, иллюстрирующей конфигурацию кадра sSSW в соответствии с третьим вариантом осуществления.

5 Фиг. 20 является диаграммой, иллюстрирующей способ для вычисления значения поля адресации+FCS во время передачи в соответствии с третьим вариантом осуществления.

Фиг. 21 является диаграммой, иллюстрирующей обработку приема значения поля адресации+FCS в соответствии с третьим вариантом осуществления.

10 Фиг. 22 является диаграммой, иллюстрирующей конфигурацию кадра sSSW в соответствии с четвертым вариантом осуществления.

Фиг. 23 является диаграммой, иллюстрирующей способ для вычисления значения поля обратной связи короткого SSW+FCS во время передачи в соответствии с четвертым вариантом осуществления.

15 Фиг. 24 является диаграммой, иллюстрирующей обработку приема значения поля обратной связи короткого SSW+FCS в соответствии с четвертым вариантом осуществления.

Фиг. 25 является диаграммой, иллюстрирующей другой способ для вычисления значения поля обратной связи короткого SSW+FCS во время передачи в соответствии с четвертым вариантом осуществления.

20 Фиг. 26 является диаграммой, иллюстрирующей другую обработку приема значения поля обратной связи короткого SSW+FCS в соответствии с четвертым вариантом осуществления.

25 Фиг. 27 является диаграммой, иллюстрирующей другой способ для вычисления значения поля обратной связи короткого SSW+FCS во время передачи в соответствии с четвертым вариантом осуществления.

Фиг. 28 является диаграммой, иллюстрирующей взаимную операцию в случае использования множества устройств связи в соответствии с пятым вариантом осуществления.

30 Фиг. 29 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру, в которой AP и STA выполняют SLS в соответствии с пятым вариантом осуществления.

Фиг. 30 является диаграммой, иллюстрирующей формат кадра sSSW в соответствии с пятым вариантом осуществления.

Фиг. 31 является диаграммой, иллюстрирующей формат кадра SSW-обратной связи в соответствии с пятым вариантом осуществления.

35 Фиг. 32 является диаграммой, иллюстрирующей другую процедуру вычисления поля адресации, включенного в кадр sSSW в соответствии с пятым вариантом осуществления.

Фиг. 33 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру, в которой AP и STA выполняют SLS в соответствии с шестым вариантом осуществления.

40 Фиг. 34 является диаграммой, иллюстрирующей соответствие (для приема) между MAC-адресом STA и адресацией (хеш-значениями) в соответствии с шестым вариантом осуществления.

Фиг. 35 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру, в которой AP и STA выполняют SLS в соответствии с седьмым вариантом осуществления.

45 Фиг. 36 является диаграммой, иллюстрирующей конфигурацию кадров sSSW в соответствии с восьмым вариантом осуществления.

Фиг. 37 является диаграммой, иллюстрирующей способ вычисления значения поля FCS + начальное число во время передачи в соответствии с восьмым вариантом осуществления.

Фиг. 38 является диаграммой, иллюстрирующей обработку приема значения поля FCS + начальное число в соответствии с восьмым вариантом осуществления.

Фиг. 39 является диаграммой, иллюстрирующей пример конфигурации скремблера в соответствии с девятым вариантом осуществления.

5 Фиг. 40 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример конфигурации скремблера в соответствии с девятым вариантом осуществления.

Фиг. 41 является диаграммой, иллюстрирующей пример вычисления с использованием скремблера в соответствии с девятым вариантом осуществления.

10 Фиг. 42 является диаграммой, иллюстрирующей конфигурацию первого примера кадра PHU в соответствии с десятым вариантом осуществления.

Фиг. 43 является диаграммой, иллюстрирующей способ вычисления значения поля HCS+FCS в соответствии с десятым вариантом осуществления.

Фиг. 44 является диаграммой, иллюстрирующей второй пример конфигурации кадра PHU в соответствии с десятым вариантом осуществления.

15 Фиг. 45 является диаграммой, иллюстрирующей способ для вычисления значения поля HCS+FCS в соответствии с десятым вариантом осуществления.

Фиг. 46 является диаграммой, иллюстрирующей способ уведомления начального числа в соответствии с одиннадцатым вариантом осуществления.

20 Фиг. 47 является диаграммой, иллюстрирующей способ уведомления начального числа в соответствии с двенадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 48 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру, в которой AP и STA выполняют SLS в соответствии с тринадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 49 является диаграммой, иллюстрирующей формат кадра sSSW в соответствии с тринадцатым вариантом осуществления.

25 Фиг. 50 является диаграммой, иллюстрирующей формат кадра SSW-обратной связи в соответствии с тринадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 51 является диаграммой, иллюстрирующей другой формат кадра SSW-обратной связи в соответствии с тринадцатым вариантом осуществления.

30 Фиг. 52 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру, в которой AP и STA выполняют SLS в соответствии с четырнадцатым вариантом.

Фиг. 53 является диаграммой, иллюстрирующей формат кадра sSSW в соответствии с четырнадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 54 является диаграммой, иллюстрирующей способ установки значения CDOWN в A-BFT в соответствии с четырнадцатым вариантом осуществления.

35 Фиг. 55 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру, в которой AP и STA выполняют SLS в соответствии с пятнадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 56 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру, в которой AP и STA выполняют SLS в соответствии с шестнадцатым вариантом осуществления.

40 Фиг. 57 является диаграммой, иллюстрирующей пример кадра предоставления (гранта) в соответствии с шестнадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 58 является диаграммой, иллюстрирующей пример кадра ACK предоставления в соответствии с шестнадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 59 является диаграммой, иллюстрирующей пример кадра короткого SSW в соответствии с шестнадцатым вариантом осуществления.

45 Фиг. 60 является диаграммой, иллюстрирующей еще один пример кадра короткого SSW в соответствии с шестнадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 61 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру, в которой AP и STA выполняют SLS в DTI в соответствии с семнадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 62 является диаграммой, иллюстрирующей пример кадра маяка DMG в соответствии с семнадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 63 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру, в которой AP и STA выполняют SLS в соответствии с восемнадцатым вариантом осуществления.

5 Фиг. 64 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример конфигурации скремблирования в соответствии с девятнадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 65 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример конфигурации скремблера в соответствии с девятнадцатым вариантом осуществления.

10 Фиг. 66А является диаграммой, иллюстрирующей пример комбинаций начального числа скремблера и шаблона скремблера в соответствии с девятнадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 66В является диаграммой, иллюстрирующей пример шаблонов скремблера, полученных путем использования таблицы поиска в соответствии с девятнадцатым вариантом осуществления.

15 Фиг. 67 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример комбинаций начального числа скремблера и шаблона скремблера в соответствии с девятнадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 68 является диаграммой, иллюстрирующей пример процедуры, в которой AP и STA выполняют SLS в соответствии с двадцатым вариантом осуществления.

20 Фиг. 69 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример процедуры, в которой AP и STA выполняют SLS в соответствии с двадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 70 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример процедуры, в которой AP и STA выполняют SLS в соответствии с двадцатым вариантом осуществления.

25 Фиг. 71 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример процедуры, в которой AP и STA выполняют SLS в соответствии с двадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 72 является диаграммой, иллюстрирующей пример формата кадра sSSW-обратной связи в соответствии с двадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 73 является диаграммой, иллюстрирующей пример формата кадра sSSW-ACK в соответствии с двадцатым вариантом осуществления.

30 Фиг. 74 является диаграммой, иллюстрирующей пример кадра PHU в соответствии с двадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 75А является диаграммой, иллюстрирующей пример временной диаграммы в случае выполнения SLS с использованием кадров короткого SSW в A-BFT в соответствии с двадцатым вариантом осуществления.

35 Фиг. 75В является диаграммой, иллюстрирующей другой пример временной диаграммы в случае выполнения SLS с использованием кадров короткого SSW в A-BFT в соответствии с двадцатым вариантом осуществления.

Фиг. 76 является диаграммой, иллюстрирующей пример конфигурации кадра PHU в соответствии с двадцать третьим вариантом осуществления.

40 Фиг. 77 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример конфигурации кадра PHU в соответствии с двадцать третьим вариантом осуществления.

Фиг. 78 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей пример процедуры вычисления значений отдельных полей кадра PHU в соответствии с двадцать третьим вариантом осуществления.

45 Фиг. 79 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей другой пример процедуры вычисления значений отдельных полей кадра PHU в соответствии с двадцать третьим вариантом осуществления.

Фиг. 80 является диаграммой, иллюстрирующей пример конфигурации кадра PHU

в соответствии с двадцать четвертым вариантом осуществления.

Фиг. 81 является диаграммой, иллюстрирующей пример процедуры, в которой устройство связи (AP) выполняет ISS путем передачи кадра PHY, проиллюстрированного на фиг. 80 в соответствии с двадцать четвертым вариантом осуществления.

5 Фиг. 82 является диаграммой, иллюстрирующей пример процедуры SLS в устройстве 100 связи в соответствии с двадцать пятым вариантом осуществления.

Фиг. 83 является диаграммой, иллюстрирующей пример значения длины, соответствующей CDOWN в соответствии с двадцать пятым вариантом осуществления.

10 Фиг. 84 является диаграммой, иллюстрирующей пример формата кадра sSSW в соответствии с примером модификации четырнадцатого варианта осуществления.

Фиг. 85А является диаграммой, иллюстрирующей пример способа для определения номера сегмента (слота) FSS (ID сегмента FSS) в A-BFT.

Фиг. 85В является диаграммой, иллюстрирующей пример способа для определения номера сегмента FSS (ID сегмента FSS) в A-BFT.

15 Фиг. 86 является диаграммой, иллюстрирующей максимальное количество кадров sSSW, передаваемых в сегменте SSW в соответствии со значением FSS.

Фиг. 87 является диаграммой, иллюстрирующей пример конфигурации кадра sSSW в соответствии с двадцать шестым вариантом осуществления.

20 Фиг. 88А является диаграммой, иллюстрирующей пример процедуры вычисления значения поля короткого скремблированного BSSID.

Фиг. 88В является диаграммой, иллюстрирующей пример процедуры вычисления значения поля короткого скремблированного BSSID.

Фиг. 88С является диаграммой, иллюстрирующей пример процедуры вычисления значения поля короткого скремблированного BSSID.

25 Фиг. 88D является диаграммой, иллюстрирующей пример взаимосвязи между начальными числами и делителями.

Фиг. 88Е является диаграммой для описания времени начала распределения.

Фиг. 88F является диаграммой, иллюстрирующей график временной диаграммы, иллюстрирующей пример ID BI.

30 Фиг. 89 является диаграммой, иллюстрирующей конфигурацию кадра sSSW согласно двадцать седьмому варианту осуществления.

Фиг. 90 является диаграммой, иллюстрирующей пример взаимосвязи между начальными числами и случайными числами.

35 Фиг. 91 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру, в которой STA 4200 и STA 4300 выполняют SLS путем использования кадра sSSW на фиг. 89.

Фиг. 92 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей обработку, когда устройство связи (STA 2000) принимает кадр sSSW.

Фиг. 93 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей обработку, когда устройство связи (AP 1000) принимает кадр sSSW.

40 Фиг. 94 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей обработку, когда устройство связи (STA 2000) принимает кадр sSSW.

Фиг. 95 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру, в которой STA 4200 и STA 4300 выполняют SLS с использованием кадра sSSW на фиг. 89.

45 Фиг. 96 является диаграммой, иллюстрирующей конфигурацию кадра sSSW в соответствии с двадцать восьмым вариантом осуществления.

Фиг. 97 является диаграммой, иллюстрирующей пример процедуры, в которой AP 1000 и STA 2000 выполняют начальное соединение с использованием SLS.

Фиг. 98 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример процедуры, в которой

AP 1000 и STA 2000 выполняют начальное соединение с использованием SLS.

Фиг. 99А является диаграммой, иллюстрирующей пример конфигурации кадра маяка DMG в соответствии с примером модификации двадцать седьмого варианта осуществления.

5 Фиг. 99В является диаграммой, иллюстрирующей другой пример конфигурации маяка DMG кадра в соответствии с примером модификации двадцать седьмого варианта осуществления.

Фиг. 100 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример конфигурации маяка DMG кадра в соответствии с примером модификации двадцать седьмого варианта осуществления.

Фиг. 101 является диаграммой, иллюстрирующей пример формата кадра sSSW в соответствии с примером модификации двадцать седьмого варианта осуществления.

Фиг. 102 является диаграммой, иллюстрирующей пример ID группы в соответствии с примером модификации двадцать седьмого варианта осуществления.

15 Фиг. 103 является диаграммой, иллюстрирующей пример форматов кадра sSSW в соответствии с примером модификации двадцать восьмого варианта осуществления.

Фиг. 104 является диаграммой, иллюстрирующей взаимосвязь между форматами кадров и отдельными полями в соответствии с примером модификации двадцать восьмого варианта осуществления.

20 ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(Первый вариант осуществления)

[Конфигурация устройства связи]

[0025] Фиг. 3 является диаграммой, иллюстрирующей пример конфигурации устройства 100 связи в соответствии с данным вариантом осуществления.

25 [0026] Устройство 100 связи включает в себя контроллер 101 MAC, PHY схему 102 передачи, D/A преобразователь 103, RF схему 104 передачи, антенную решетку 105 передачи, PHY схему 112 приема, A/D преобразователь 113, RF схему 114 приема и антенную решетку 115 приема.

[0027] Контроллер 101 MAC генерирует передачу данных кадра MAC. Например, 30 контроллер 101 MAC генерирует данные кадров SSW в ISS в случае процедуры SLS и выводит сгенерированные данные на PHY схему 102 передачи. Кроме того, контроллер 101 MAC выводит информацию управления на PHY схему 102 передачи. Информация управления позволяет кодировать и модулировать сгенерированную передачу кадра MAC соответствующим образом и включает в себя информацию заголовка кадра PHY 35 и информацию о временной диаграмме передачи.

[0028] PHY схема 102 передачи выполняет, на основе данных кадра MAC передачи и информации управления, принятой из контроллера 101 MAC, обработку кодирования и обработку модуляции, генерируя тем самым данные кадра PHY. Сгенерированный кадр PHY преобразуется в аналоговый сигнал с помощью D/A преобразователя 103 и 40 преобразуется в радиочастотный (RF) сигнал с помощью RF схемы 104 передачи.

[0029] PHY схема 102 передачи управляет RF схемой 104 передачи. В частности, PHY схема 102 передачи выполняет, для RF схемы 104 передачи, настройку центральной частоты, соответствующей назначенному каналу, управление мощностью передачи и управление направленностью.

45 [0030] Антенная решетка 105 передачи является антенной, направленность которой управляется в комбинации с RF схемой 104 передачи. Антенная решетка 105 передачи не обязательно имеет структуру решетки, но называется "антенной решеткой", чтобы явно указывать, что ее направленность является управляемой.

[0031] Антенная решетка 115 приема является антенной, направленность которой управляется в комбинации с RF схемой 114 приема. Антенная решетка 115 приема не обязательно имеет структуру решетки, но называется "антенной решеткой", чтобы явно указывать, что ее направленность является управляемой.

[0032] RF схема 114 приема преобразует радиосигнал, принятый антенной решеткой 115 приема, из RF сигнала в сигнал основной полосы. A/D преобразователь 113 преобразует сигнал основной полосы из аналогового сигнала в цифровой сигнал.

[0033] PHY схема 112 приема выполняет, например, синхронизацию, оценку канала, коррекцию и демодуляцию на цифровом сигнале основной полосы, полученном таким образом, и получает кадр PHY приема. Кроме того, PHY схема 112 приема выполняет анализ сигнала заголовка и декодирование с исправлением ошибок в кадре PHY приема, таким образом генерируя данные кадра MAC приема.

[0034] Данные кадра MAC приема вводятся в контроллер 101 MAC. Контроллер 101 MAC анализирует содержимое данных кадра MAC приема, передает данные на верхний уровень (не показан) и генерирует данные кадра MAC передачи для ответа на данные кадра MAC приема. Например, при определении, что был принят последний кадр SSW ISS процедуры SLS, контроллер 101 MAC генерирует кадр SSW для RSS, включающий в себя соответствующую информацию обратной связи SSW, и вводит кадр SSW в качестве данных кадра MAC передачи на PHY схему 102 передачи.

[0035] PHY схема 112 приема управляет RF схемой 114 приема. В частности, PHY схема 112 приема выполняет для RF схемы 114 приема настройку центральной частоты, соответствующей назначенному каналу, управление мощностью приема, включающее в себя автоматическую регулировку усиления (AGC), и управление направленностью.

[0036] Кроме того, контроллер 101 MAC управляет PHY схемой 112 приема. Более конкретно, контроллер 101 MAC выполняет, для PHY схемы 112 приема, запуск или остановку приема и запуск или остановку считывания несущей.

[Операция передачи устройства связи]

[0037] Будет описана операция передачи устройства 100 связи, имеющего описанную выше конфигурацию.

[0038] Фиг. 4 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру SLS с использованием кадров укороченного SSW (далее именуемых "кадрами короткого зондирования сектора (sSSW)"). SLS в этом варианте осуществления включает в себя ISS, RSS, SSW-FB и SSW-ACK и отличается от SLS в соответствии с релевантной областью техники (фиг. 1), при этом кадры SSW заменяются кадрами sSSW. Кадр sSSW короче, чем кадр SSW, и, таким образом, время, необходимое для всего SLS, сокращается.

[0039] Фиг. 5 является диаграммой, иллюстрирующей конфигурацию кадра sSSW. Кадр SSW согласно релевантной области техники, является кадром MAC и, таким образом, передается после формирования в качестве кадра PHY с помощью PHY (то есть, после выполнения кодирования, модуляции и добавления преамбулы и заголовка). Кадр sSSW представляет собой кадр MAC и является частью кадра PHY и, таким образом, передается после сохранения в части полезной нагрузки кадра PHY для формирования кадра PHY.

[0040] Кадр PHY включает в себя короткое поле обучения (STF), поле оценки канала (CEF), заголовок PHY (заголовок протокола конвергенции PHY уровня), полезные данные и контроль четности. Контроль четности является битом контроля четности, генерируемым посредством кодирования LDPC. Комбинация полезной нагрузки и контроля четности может называться полезной нагрузкой или полем полезной нагрузки.

[0041] Заголовок PHY включает в себя восемь полей. Значение "0" устанавливается

в первый зарезервированный бит. Поле инициализации скремблера указывает начальное значение скремблера для скремблирования полей из поля длины заголовка PHY и полезной нагрузки. Поле длины полезной нагрузки (длины) указывает длину данных, включенных октетом в полезную нагрузку.

5 [0042] Поле типа пакета, поле длины обучения и поле реверсирования не используются, когда кадр PHY используется в качестве sSSW, и, таким образом, предопределенное значение (например, 0) установлено для него. Значение "0" устанавливается на второй зарезервированный бит. Поле последовательности проверки кадра (FCS) указывает значение циклической проверки избыточности (CRC), которая
10 используется для обнаружения ошибок.

[0043] Кадр короткого SSW включает в себя восемь полей. Поле типа пакета указывает тип пакета. Если значение поля типа пакета равно 0, это означает, что пакет содержит кадр короткого SSW. Если значение поля типа пакета не равно 0, это означает, что тип пакета не указан. Поле адресации указывает хеш-значение, которое вычислено
15 из двух MAC-адресов, соответствующих RA и TA в кадре SSW (фиг. 2). Поле CDOWN указывает значение счетчика обратного действия, указывающего количество оставшихся кадров SSW, подлежащих передаче в ISS или RSS.

[0044] В отличие от подполя CDOWN кадра SSW (фиг. 2), размер поля равен 11 бит. ID RF цепи указывает, в случае, когда передатчик или приемник в качестве цели обучения
20 формирования луча имеет структуру множественного входа/множественного выхода (MIMO), какая передающая антенна или приемная антенна должна использоваться для передачи или приема.

[0045] Кадр обратной связи короткого SSW указывает номер лучшего sSSW, который был выбран. Например, в случае, когда кадр короткого SSW используется в RSS, кадр
25 обратной связи короткого SSW указывает значение поля CDOWN, включенного в лучший sSSW, выбранный в ISS. Когда значение поля направления равно 0, это означает, что кадр sSSW передается от инициатора к ответчику. Когда значение поля направления равно 1, это означает, что кадр sSSW передается от ответчика к инициатору.

[0046] Значение "0" устанавливается в поле зарезервированного бита
30 (зарезервировано). Зарезервированные биты могут использоваться для другой цели при добавлении функции в будущем. Поле FCS указывает значение, используемое для обнаружения ошибок. Поле FCS кадра SSW (фиг. 2) имеет размер 32 бита (4 октета), а поле FCS кадра sSSW (фиг. 5) имеет размер 4 бита. Например, верхние 4 бита 32-битного CRC хранятся в поле FCS кадра sSSW (фиг. 5).

35 [0047] На фиг. 6 изображена диаграмма, иллюстрирующая процедуру вычисления поля адресации, включенного в кадр sSSW. Сначала, контроллер 101 MAC определяет адрес приема RA и адрес передачи TA. Каждый адрес имеет 48 битов.

[0048] На этапе S1 на фиг. 6, устройство 100 связи выполняет скремблирование, в единицах битов, на 96-битных данных как комбинации RA и TA.

40 [0049] На фиг. 7 изображена диаграмма, иллюстрирующая пример способа скремблирования. Скремблированная последовательность генерируется, генератором 701 последовательности псевдослучайных чисел, с использованием значения поля инициализации скремблера, включенного в заголовок PHY, показанный на фиг. 5 как начальное число (начальное значение). В качестве генератора 701 последовательности псевдослучайных чисел, например, доступна схема с использованием сдвигового
45 регистра (см., например, NPL 1). Схема 702 операции исключающего ИЛИ (XOR) выполняет, для каждого бита, операцию XOR на сгенерированной последовательности псевдослучайных чисел и данными, сгенерированными путем комбинирования RA и

ТА в качестве входа скремблера, таким образом, получая скремблированный выход.

[0050] На фиг. 8 изображена диаграмма, иллюстрирующая другой пример способа скремблирования. Целью этапа S1 на фиг. 6 является изменение выхода хеш-функции на этапе S2, и, таким образом, используется типичная обработка, называемая скремблированием. На фиг. 8, циклический битовый сдвиг (битовый ротатор) используется вместо типичного скремблера. Например, битовый ротатор 801 сдвигает влево данные, представляющие собой комбинацию RA и TA в качестве входа скремблера, относительно значения, указанного полем инициализации скремблера. Верхние биты переполнения сохраняются в нижних битах.

[0051] На этапе S2 на фиг. 6, устройство 100 связи применяет хеш-функцию к скремблированному 96-битному адресу, тем самым преобразуя его в 16-битное хеш-значение. В качестве хеш-функции, например, может использоваться хеш-функция Fowler-Nol-Vo (FNV), код циклической проверки избыточности (CRC) или тому подобное.

[0052] На фиг. 6, скремблирование выполняется в соответствии со значением поля инициализации скремблера (SI), и, следовательно, полученное хеш-значение изменяется в соответствии со значением поля инициализации скремблера (SI), даже если исходный адрес является тем же. Как показано на фиг. 4, устройство 100 связи передает sSSW, изменяя значение поля инициализации скремблера (SI) в каждом sSSW, таким образом, может предотвратить возникновение хеш-коллизии во всех кадрах SSW в ISS. Например, в случае, когда существует пятнадцать возможных значений SI, устройство 100 связи случайным образом изменяет значение SI в каждом sSSW, таким образом, может уменьшить вероятность хеш-коллизии с другим адресом приблизительно до 1/15.

[0053] Здесь хеш-коллизия означает, что разные адреса приводят к одному и тому же хеш-значению. Это может привести к тому, что устройство связи 100, ошибочно распознает кадр sSSW адресованный к другой STA, в качестве кадра sSSW, адресованного к собственной STA, и выполнит обработку приема. Если происходит хеш-коллизия, может возникнуть, например, следующая ситуация. Когда одна STA (инициатор) передает ISS, множество STA (ответчики) отвечают посредством RSS, радиосигналы кадров sSSW в RSS конфликтуют друг с другом, и одна STA (инициатор) не имеет возможности принимать какие-либо sSSW из RSS.

[0054] Передатчик (одна STA (инициатор или ответчик)) может произвольно определить значения SI. Значения SI могут быть случайными или могут быть упорядочены по возрастанию или по убыванию.

[0055] Битовый ротатор 801 на фиг. 8 сдвигает RA и TA влево. Альтернативно, битовый ротатор 801 может сдвигать RA и TA вправо.

[0056] Кроме того, битовый ротатор 801 на фиг. 8 сдвигает RA и TA относительно значения, указанного в инициализации скремблера. Альтернативно, битовый ротатор 801 может сдвигать RA и TA относительно значения, в восемь раз превышающего значение, указанное в инициализации скремблера.

[Операция приема устройства связи]

[0057] Ниже будет описана операция приема устройства 100 связи.

[0058] В случае, когда устройство 100 связи является точкой доступа (AP), устройство 100 связи имеет таблицы, показанные на фиг. 9 и 10 (далее упоминаемые как "адресные таблицы"), например. На фиг. 9 и 10 изображены диаграммы, иллюстрирующие таблицы, показывающие соответствие между MAC-адресами ассоциированных STA (STA1-STA7) и адресацией (хеш-значениями), вычисленными в процедуре, проиллюстрированной на фиг. 6. Фиг. 9 является таблицей, используемой посредством AP для передачи sSSW. На фиг. 10 изображена таблица, используемая посредством AP для приема sSSW.

[0059] Здесь ассоциация означает первоначальное соединение между двумя терминалами. В результате ассоциации, 2 терминала становятся способными определять MAC-адрес друг друга. В случае, когда AP и не-AP STA (не точка доступа) выполняют типичную ассоциацию, STA в состоянии выполнить ассоциацию для одной AP в

5 определенный момент времени.

[0060] Когда устройство 100 связи принимает кадр sSSW, устройство 100 связи отыскивает таблицу на фиг. 10 для хеш-значения, указанного в поле адресации, и получает фактические значения RA и TA. Например, когда значением поля адресации является h15, устройство 100 связи (AP1) оценивает, что принятое sSSW передано от

10 STA5 и адресовано к AP1. С другой стороны, например, при значении поля адресации h20, которое не включено в таблицу на фиг. 10, устройство 100 связи (AP1) определяет, что принятое sSSW не адресовано к AP1, и отбрасывает полученное sSSW.

[0061] В случае, когда устройство 100 связи представляет собой не-AP STA и ассоциировано с AP, устройство 100 связи использует таблицы, проиллюстрированные, например, на фиг. 11 и 12. В этом случае, устройство 100 связи может содержать MAC-адрес ассоциированной AP и адресацию (хеш-значение) для передачи и приема этого. Адресная таблица для не-AP STA эквивалентна соответствующей одной из строк адресной таблицы для AP. Так как существует только одна строка, устройство 100 связи должно лишь содержать соответствующую информацию и не обязательно должно

20 иметь информацию в виде таблицы.

[0062] Фиг. 9-12 иллюстрируют пример, в котором скремблирование не применяется на этапе S1 на фиг. 6 для простоты. В случае применения скремблирования в этапе S1 на фиг. 6, адресные таблицы для AP проиллюстрированы на фиг. 13 и 14. В случае применения скремблирования в этапе S1 на фиг. 6, адресные таблицы для STA

25 проиллюстрированы на фиг. 15 и 16.

[0063] В случае применения скремблирования на этапе S1 на фиг. 6, хеш-значение, сохраненное в поле адресации, изменяется в соответствии со значением SI, и, таким образом, устройство 100 связи имеет различные таблицы, соответствующие значениям SI. Фиг. 13-16 иллюстрируют таблицы, в которые добавлены столбцы, соответствующие значениям SI.

30 значениям SI.

[0064] Когда AP1 принимает кадр sSSW, в котором, например, значение SI равно 6, и значением адресации является h361, AP1 осуществляет поиск в адресной таблице для AP1 (для приема) на фиг. 14 для значений адресации в столбце значения SI, равного 6 (h361 - h367), тем самым обнаруживая AP1-STA1, соответствующее h361.

35 [0065] Когда STA1 принимает кадр sSSW, в котором, например, значение SI равно 14 и значением адресации является h162, STA1 ссылается на значение адресации в столбце значения SI, равного 14, в адресной таблице для STA1 (для приема) на фиг. 16, таким образом, обнаруживая h241. Однако обнаруженное h241 отличается от h162, которое является значением адресации, и, следовательно, STA1 определяет, что принятый кадр sSSW не адресован к STA1, и отбрасывает принятый кадр sSSW.

40 sSSW не адресован к STA1, и отбрасывает принятый кадр sSSW.

[0066] Таким образом, устройство 100 связи выполняет скремблирование в соответствии со значением поля инициализации скремблера (SI). Таким образом, если хеш-коллизия возникает в любом sSSW в ISS или RSS, хеш-коллизия может быть предотвращена путем изменения значения SI, и, соответственно, устройство 100 связи может предотвратить коллизия во всех sSSW в ISS или RSS.

45 может предотвратить коллизия во всех sSSW в ISS или RSS.

[0067] Кроме того, так как устройство 100 связи выполняет скремблирование в соответствии со значением поля инициализации скремблера (SI), устройству связи, которое приняло sSSW, не требуется осуществлять поиск в общей адресной таблице, и

оно может осуществлять поиск или обращаться к части таблицы в соответствии со значением SI. Соответственно, конфигурацию устройства связи можно упростить, и расход энергии устройства связи можно уменьшить.

[0068] Кроме того, поскольку устройство 100 связи выполняет скремблирование в соответствии со значением поля инициализации скремблера (SI) во время передачи, и осуществляет поиск или обращается к части таблицы в соответствии со значением SI во время приема, вероятность хеш-коллизии может быть уменьшена. Соответственно, даже если общая адресная таблица включает значение адресации, соответствующее коллизии, устройство 100 связи способно сузить цель поиска в соответствии со значением SI, и значение адресации, соответствующее коллизии, может быть исключено из цели поиска.

(Второй вариант осуществления)

[0069] В этом варианте осуществления будет дано описание конфигурации, отличной от конфигурации скремблера, показанной на фиг. 7 и 8 первого варианта осуществления. На фиг. 17 и 18 изображены диаграммы, иллюстрирующие другую конфигурацию скремблера. То есть, при обработке передачи, скремблирование выполняется в соответствии со значением поля CDOWN, показанного на фиг. 5, вместо значения поля инициализации скремблера (SI).

[0070] На фиг. 17 изображена диаграмма, иллюстрирующая конфигурацию использования нижних битов поля CDOWN в качестве значения начального числа генератора последовательности псевдослучайных чисел. На фиг. 17, "mod 16" является обработкой вычисления остатка от деления на 16 и получения нижних 4 битов поля CDOWN. Если существует значение, не допустимое в качестве значения начального числа генератора последовательности псевдослучайных чисел, правило mod 16 может заменить недопустимое значение другим значением. Например, если значение "0" недопустимо, правило mod 16 заменяет "0" другим значением, например, "7". Альтернативно, если существует недопустимое значение, скремблер не выполняет скремблирование на этапе S1 на фиг. 6.

[0071] При обработке приема, устройство 100 связи восстанавливает значение адресации в исходные значения адресов (RA, TA) с использованием адресных таблиц, подобных тем, которые показаны на фиг. 13-16. Отметим, что адресные таблицы имеют столбцы, соответствующие значению нижних битов CDOWN, вместо столбцов, соответствующих значению SI.

[0072] На фиг. 17, mod 32 или mod 64 могут быть использованы вместо mod 16, чтобы увеличить количество битов для ввода в генератор последовательности псевдослучайных чисел, или mod 8 или mod 4 могут быть использованы, чтобы уменьшить количество битов.

[0073] Если количество битов увеличено, то вероятность коллизии адресов может быть уменьшена, но размер адресных таблиц, проиллюстрированных на фиг. 13-16, увеличивается. Однако устройство 100 связи способно выбрать столбец в адресной таблице в соответствии со значением нижних битов поля CDOWN при обработке приема, как описано выше, и, таким образом, число кандидатов для значения адресации для поиска не увеличивается. То есть, в результате увеличения количества битов, вводимых в генератор последовательности псевдослучайных чисел, вероятность коллизии адресов может быть уменьшена без увеличения объема обработки и энергопотребления устройства 100 связи.

[0074] Если количество битов уменьшается, то размер адресных таблиц, проиллюстрированных на фиг. 13-16, может быть уменьшен. В этом случае, вероятность

коллизии адресов возрастает. Однако в случае, когда число секторов AP и STA мало, вероятность коллизии адресов может быть значительно уменьшена, даже если число битов, вводимых в генератор последовательности псевдослучайных чисел, уменьшено. Таким образом, AP может увеличивать или уменьшать количество битов, вводимых в генератор последовательности псевдослучайных чисел, в соответствии с количеством секторов AP и ассоциированной STA.

[0075] Таким образом, устройство 100 связи выполняет скремблирование в соответствии со значением нижних битов поля CDOWN. Таким образом, при возникновении хеш-коллизии в каком-либо sSSW в ISS или RSS, хеш-коллизия может быть предотвращена путем изменения значения нижних битов поля CDOWN, и, таким образом, коллизия во всех sSSW в ISS или RSS может быть предотвращена.

[0076] Кроме того, поскольку устройство 100 связи выполняет скремблирование в соответствии со значением нижних битов поля CDOWN, устройству связи, которое получило sSSW, не требуется выполнять поиск в общей адресной таблице, а можно выполнять поиск или обращаться к таблице в соответствии со значением нижних битов поля CDOWN. Соответственно, конфигурацию устройства связи можно упростить, и расход энергии устройства связи можно уменьшить.

[0077] Кроме того, поскольку устройство 100 связи выполняет скремблирование в соответствии со значением нижних битов поля CDOWN во время передачи и выполняет поиск или обращается к части таблицы в соответствии со значением нижних битов CDOWN во время приема, вероятность хеш-коллизии может быть уменьшена. Соответственно, даже если общая адресная таблица содержит значение адресации, соответствующее коллизии, устройство 100 связи способно сузить цель поиска в соответствии со значением нижних битов поля CDOWN, и значение адресации, соответствующее коллизии, может быть исключено из цели поиска.

[0078] Кроме того, AP увеличивает или уменьшает количество битов, вводимых в генератор последовательности псевдослучайных чисел в соответствии с количеством секторов AP и ассоциированной STA, и таким образом вероятность коллизии адресов может быть уменьшена, и размер адресной таблицы, используемой для поиска, может быть уменьшен.

(Третий вариант осуществления)

[Операция передачи устройства связи]

[0079] На фиг. 19 проиллюстрирована конфигурация кадра sSSW согласно третьему варианту осуществления. По сравнению с кадром sSSW на фиг. 5, кадр sSSW на фиг. 19 не включает в себя поле адресации и поле FCS, но включает поле адресации+FCS. Кроме того, поле резервирования имеет 5 битов, что на 4 бита больше, чем на фиг. 5.

[0080] Далее будет приведено описание случая, когда устройство связи (AP) передает кадры sSSW, и устройство связи (STA) принимает кадры sSSW. То же самое применимо и к случаю, когда устройство связи (STA) передает кадры sSSW, и устройство связи (AP) принимает кадры sSSW, и к случаю, когда устройство связи (STA) передает кадры sSSW, и устройство связи (STA) принимает кадры sSSW.

[0081] На фиг. 20 изображена диаграмма, иллюстрирующая способ для вычисления значения поля адресации+FCS во время передачи. Как и в первом или втором варианте осуществления, устройство связи (AP) сначала выполняет скремблирование на RA и TA (этап S1), а затем применяет хеш-функцию для вычисления хеш-значения адресации (этап S2).

[0082] Затем устройство связи (AP) вычисляет 16-битный CRC для всей части кроме поля адресации+FCS в кадре sSSW. Вычисленный CRC называется последовательностью

проверки кадра (FCS) (этап S3).

[0083] Затем, устройство связи (AP) выполняет операцию XOR между вычисленным значением адресации и значением FCS (этап S4). Устройство связи (AP) рассматривает значение, полученное посредством операции XOR, как поле адресации+FCS и передает его.

[Операция приема устройства связи]

[0084] На фиг. 21 изображена диаграмма, иллюстрирующая обработку приема значения поля адресации+FCS.

[0085] Сначала, устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, вычисляет 16-битный CRC из всей части кроме поля адресации+FCS в принятом кадре sSSW (этап S5). Вычисленный CRC называется вычисленной FCS.

[0086] Устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, выполняет операцию XOR над значением вычисленной FCS и значением принятого поля адресации+FCS, тем самым получая значение адресации (этап S6).

[0087] Если принятый кадр sSSW не содержит битовой ошибки, значение адресации, полученное на этапе S6, равно переданному значению адресации (другими словами, корректному значению адресации). Устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, определяет, адресован ли кадр sSSW к устройству связи (STA), с использованием полученного значения адресации и любой из фиг. 13-16, как в первом и втором вариантах осуществления.

[0088] Далее будет приведено описание случая, когда принятый кадр sSSW содержит битовую ошибку. Для устройства связи (STA), которое приняло кадр sSSW, затруднительно знать заранее, содержит ли кадр sSSW битовую ошибку. Таким образом, устройство связи (STA) проверяет значение адресации с использованием адресных таблиц на фиг. 13-16, как описано выше.

[0089] Здесь, если битовая ошибка содержится в части кроме поля адресации+FCS в принятом кадре sSSW, значение FCS, вычисленное на этапе S5, отличается от значения FCS, вычисленного на этапе S3 устройством связи (AP) в качестве передатчика.

[0090] Таким образом, значение адресации, полученное на этапе S6, отличается от значения адресации, вычисленного на этапе S2 устройством связи (AP) в качестве передатчика. Другими словами, значение адресации, полученное на этапе S6, является некорректным значением адресации.

[0091] Здесь поле адресации имеет 16 битов и имеет одно из 65536 значений. Таким образом, вероятность того, что некорректное значение адресации будет включено в адресные таблицы на фиг. 13-16, является низкой. То есть, если значение адресации, полученное на этапе S6, не найдено в адресных таблицах, устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, определяет, что принятый кадр sSSW не адресован к устройству связи (STA) или включает битовую ошибку, и отбрасывает принятый кадр sSSW.

[0092] Если некорректное значение адресации включено в адресные таблицы случайно, то обработка приема (например, измерение качества приема и определение необходимости выполнения обратной связи) выполняется на кадре sSSW с использованием ошибочных данных. То есть происходит то же самое, что и в случае не обнаружения ошибки в CRC.

[0093] Однако, в третьем варианте осуществления, вероятность необнаруженной ошибки значительно ниже, чем в кадре sSSW в соответствии с NPL 2. Это будет подробно описано ниже.

[0094] В кадре sSSW согласно NPL 2, 4 бита назначены полю FCS. Когда используется

4-битный CRC, вероятность необнаруженной ошибки составляет приблизительно 1/16 по отношению к количеству ошибочных кадров.

[0095] С другой стороны, в устройстве связи в соответствии с третьим вариантом осуществления, 16 битов присваиваются полю адресации+FCS. В AP, например, когда
5 имеется 256 ассоциированных STA, вероятность того, что некорректное значение адресации включено в адресную таблицу случайно, составляет 256/65536, т.е. 1/256. Другими словами, вероятность необнаруженной ошибки может быть уменьшена до 1/16 по сравнению со способом согласно NPL 2.

[0096] Кроме того, если не-AP, ассоциированная с AP, принимает кадр sSSW,
10 количество значений адресации, подлежащих проверке, равно одному, и, таким образом, вероятность неопределенной ошибки равна 1/65536. То есть, можно обеспечить возможность обнаружения ошибок, эквивалентную таковой в случае 16-битного поля FCS (низкая вероятность неопределенной ошибки).

[0097] В третьем варианте осуществления, устройство 100 связи выполняет операцию
15 XOR на вычисленном значении FCS и вычисленном значении адресации перед передачей. Таким образом, длину кадра можно уменьшить по сравнению с кадром SSW в соответствии с релевантной областью техники, и можно получить высокую способность обнаружения ошибки.

[0098] В третьем варианте осуществления, устройство 100 связи выполняет операцию
20 XOR на вычисленном значении FCS и вычисленном значении адресации перед передачей. Таким образом, число битов, требуемых для поля FCS, может быть уменьшено, и может быть получено больше зарезервированных битов. Зарезервированные биты могут быть использованы для расширения функций в будущем, и, таким образом, различные функции могут быть реализованы с помощью кадров sSSW.

[0099] В дополнение, в соответствии с уменьшенным количеством битов, необходимых
25 для поля FCS, длина кадра sSSW может быть дополнительно уменьшена. Соответственно, время, необходимое для SLS, можно сократить, радио ресурсы можно эффективно использовать (можно передать больше данных), расход энергии можно уменьшить, и высокоскоростное отслеживание формирования луча можно осуществить
30 в мобильной среде.

(Четвертый вариант осуществления)

[0100] На фиг. 22 изображена диаграмма, иллюстрирующая конфигурацию кадра
sSSW в соответствии с четвертым вариантом осуществления. По сравнению с кадром sSSW на фиг. 5, кадр sSSW на фиг. 22 не включает в себя поле обратной связи короткого
35 SSW и поле FCS, но включает в себя 12-битное поле обратной связи короткого SSW+FCS. Поле резервирования имеет 4 бита, что на 3 бита больше, чем на фиг. 5.

[Операция передачи устройства связи]

[0101] На фиг. 23 изображена диаграмма, иллюстрирующая способ вычисления
40 значения поля обратной связи короткого SSW+FCS во время передачи. Сначала, устройство связи (AP) вычисляет 12-битный CRC для всей части кроме поля обратной связи короткого SSW+FCS кадра sSSW. Вычисленный CRC называется последовательностью проверки кадра (FCS) (этап S7).

[0102] Затем, устройство связи (AP) комбинирует, посредством операции XOR,
вычисленное значение FCS и значение обратной связи короткого SSW (этап S8).

45 Полученное значение рассматривается как поле обратной связи короткого SSW+FCS и передает его.

[Операция приема устройства связи]

[0103] На фиг. 24 изображена диаграмма, иллюстрирующая обработку приема

значения поля обратной связи короткого SSW+FCS.

[0104] Сначала, устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, вычисляет 12-битный CRC из всей части кроме поля обратной связи короткого SSW+FCS принятого кадра sSSW (этап S9). Вычисленный CRC называется вычисленной FCS.

5 [0105] Устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, выполняет операцию XOR на вычисленном значении FCS и принятом значении поля обратной связи короткого SSW+FCS, получая тем самым значение обратной связи короткого SSW (этап S10).

[0106] Если принятый кадр sSSW не содержит битовой ошибки, значение обратной связи короткого SSW+FCS, полученное на этапе S10, равно переданному значению
10 адресации (другими словами, корректному значению адресации). Устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, определяет, адресован ли кадр sSSW устройству связи (STA), с использованием полученного значения адресации и любой из фиг. 13-16, как в первом и втором вариантах осуществления.

[0107] Далее будет приведено описание случая, когда принятый кадр sSSW содержит
15 битовую ошибку (включая случай, когда поле обратной связи короткого SSW+FCS содержит битовую ошибку). Для устройства связи (STA), которое приняло кадр sSSW, является затруднительным, знать заранее, содержит ли кадр sSSW битовую ошибку. Однако, поскольку кадр sSSW, содержащий то же самое значение обратной связи короткого SSW, многократно передается в течение RSS, устройство связи (STA) может
20 получить корректное значение обратной связи короткого SSW, например, на основе решения мажоритарной логики. Здесь, в решении мажоритарной логики, может быть принято значение обратной связи короткого SSW, которое принимается в большинстве случаев. В качестве альтернативы, в битовом выражении значения обратной связи короткого SSW, может быть принято значение 0 или 1, которое наиболее часто
25 появляется в единицах битов.

[Другой способ вычисления значения поля обратной связи короткого SSW+FCS]

[0108] На фиг. 25 изображена диаграмма, иллюстрирующая другой способ вычисления значения поля обратной связи короткого SSW+FCS во время передачи. На фиг. 26
30 изображена диаграмма, иллюстрирующая другую обработку приема значения поля обратной связи короткого SSW+FCS.

[0109] На этапе S7 на фиг. 25, устройство связи (AP) добавляет значение обратной связи короткого SSW к концу кадра и выполняет скремблирование перед вычислением CRC. В качестве способа скремблирования, способ, определенный в стандарте 11ad,
35 используется как способ для скремблирования полезной нагрузки PHY. Отметим, что значение обратной связи короткого SSW, добавленное к концу кадра, рассматривается как часть полезной нагрузки (этап S11).

[0110] Затем устройство связи (AP) выполняет вычисление CRC на части кроме значения скремблированной обратной связи короткого SSW, как на этапе S7 на фиг. 23. Затем устройство связи (AP) выполняет операцию XOR с использованием FCS и
40 значения скремблированной обратной связи короткого SSW, как на этапе S8 на фиг. 23.

[0111] Устройство связи (STA) в качестве приемника дескремблирует значение, вычисленное посредством вычисления CRC на этапе S9 и операции XOR на этапе S10 на фиг. 26, тем самым получая значение обратной связи короткого SSW (этап S12).

45 [0112] Скремблирование на этапе S11 на фиг. 25 может быть выполнено с использованием скремблирования начального значения, которое является другим в каждом sSSW, например, в процедуре SLS. Соответственно, может быть увеличено количество типов значения обратной связи короткого SSW и уменьшена вероятность

приема неверного значения обратной связи короткого SSW. Таким образом, устройство связи способно повысить вероятность приема корректного значения обратной связи короткого SSW, например, на основе решения мажоритарной логики.

[Другой способ вычисления значения поля обратной связи короткого SSW+FCS]

[0113] На фиг. 27 изображена диаграмма, иллюстрирующая другой способ для вычисления значения поля обратной связи короткого SSW+FCS во время передачи.

[0114] На фиг. 27, устройство связи (AP) кодирует значение обратной связи короткого SSW (этап S13) перед выполнением операции XOR на этапе S8 на фиг. 23 (этап S14 на фиг. 27). Кодирование выполняется, например, путем умножения значения обратной связи короткого SSW на предопределенное простое число и получения остатка (т.е. нижних 12 битов). Например, простое число определяется как 599. В этом случае, кодирование на этапе S13 выражается следующим выражением.

Закодированная обратная связь короткого SSW=(обратная связь короткого SSW × 599) mod 2^{12}

[0115] Поскольку используется простое число, для одного значения обратной связи короткого SSW определяется одно значение закодированной обратной связи короткого SSW.

[0116] В результате выполнения кодирования, устройство связи (AP), более вероятно, будет в состоянии обнаружить битовую ошибку, которая произошла в поле обратной связи короткого SSW+FCS. Пример будет описан ниже.

[0117] Полю обратной связи короткого SSW присваивается 11 битов. Однако значения от 0 до 2047 не являются обязательно установленными, и максимальное значение поля обратной связи короткого SSW определяется количеством кадров sSSW, переданных в ISS (количеством секторов). Таким образом, если кодировка не применяется (фиг. 23), и если верхние биты FCS содержат битовую ошибку, то устройство связи (STA) способно определить, что существует явная битовая ошибка, если значение обратной связи короткого SSW, полученное во время приема, превышает максимальное значение, определяемое числом кадров sSSW. Здесь, битовая ошибка может быть найдена, когда возникает битовая ошибка в любом бите всего кадра sSSW и возникает рассогласование в верхних битах FCS, а также когда возникает битовая ошибка в поле обратной связи короткого SSW+FCS.

[0118] Если кодирование не применяется (фиг. 23) и если существует битовая ошибка в нижних битах FCS, устройству связи (STA) трудно обнаружить битовую ошибку, потому что значение обратной связи короткого SSW, полученной во время приема, не превышает максимального значения, определенного количеством кадров sSSW.

[0119] С другой стороны, если кодирование выполняется (фиг. 27), закодированное значение обратной связи короткого SSW имеет почти равномерное распределение независимо от значения обратной связи короткого SSW. Таким образом, то, превышает ли значение обратной связи короткого SSW максимальное значение, если битовая ошибка происходит в кадре sSSW, не зависит от позиции, где произошла битовая ошибка. Устройство связи (STA) в состоянии обнаружить битовую ошибку с использованием максимального значения обратной связи короткого SSW при постоянной вероятности даже в ситуации, когда ошибка, вероятно, произойдет в определенном бите ввиду конфигурации кодирования LDPC, выполняемого при генерации кадра PHY и отношения между шаблоном данных кадра sSSW и CRC.

[0120] Вместо простого числа может быть использовано значение, взаимно простое с 2^{12} (т.е. произвольное нечетное число). Также в этом случае определяется одно значение закодированной обратной связи короткого SSW для одного значения обратной связи

короткого SSW.

[0121] В качестве способа кодирования, может использоваться CRC, добавления битов контроля четности или тому подобное.

5 [0122] В четвертом варианте осуществления, вероятность необнаруженной ошибки значительно ниже, чем в кадре sSSW в NPL 2. Это будет подробно описано ниже.

[0123] В кадре sSSW согласно NPL 2, 4 бита назначаются полю FCS. В случае использования 4-битного CRC, вероятность необнаруженной ошибки составляет около 1/16 по отношению к числу ошибочных кадров.

10 [0124] С другой стороны, в устройстве связи в соответствии с четвертым вариантом осуществления, 12 битов назначаются полю обратной связи короткого SSW+FCS. В ISS, значение обратной связи короткого SSW равно 0, и, таким образом, получается та же способность обнаружения ошибок, что и в случае добавления 12-битного CRC. Таким образом, вероятность необнаруженной ошибки составляет около 1/4096 по отношению к числу ошибочных кадров.

15 [0125] В RSS, вероятность необнаруженной ошибки зависит от возможного максимального значения обратной связи короткого SSW. Например, в случае, когда максимальное значение обратной связи короткого SSW составляет примерно от 100 до 200, что предполагается при обычном использовании, вероятность необнаруженной ошибки составляет около 1/2000 по отношению к числу ошибочных кадров.

20 [0126] Например, если максимальное значение обратной связи короткого SSW равно 2047, вероятность необнаруженной ошибки равна 1/2 по отношению к числу ошибочных кадров. Однако устройство связи (STA) в состоянии уменьшить вероятность в соответствии с количеством кадров sSSW, которые были приняты. Например, если устройство связи (STA) приняло четыре кадра, вероятность необнаруженной ошибки
25 равна 1/16 (четвертая степень 1/2) с использованием решения мажоритарной логики. Как описано выше, во многих случаях, устройство связи в соответствии с данным вариантом осуществления способно уменьшить вероятность необнаруженной ошибки по сравнению с таковой в кадре sSSW в NPL 2.

30 [0127] В четвертом варианте осуществления, устройство связи выполняет операцию XOR на вычисленном значении FCS и значении обратной связи короткого SSW перед передачей и, таким образом, способно уменьшить длину кадра по сравнению с кадром SSW в соответствии с релевантной областью техники и получить высокую способность обнаружения ошибок.

35 [0128] Кроме того, в четвертом варианте осуществления, устройство связи выполняет операцию XOR на вычисленном значении FCS и вычисленном значении обратной связи короткого SSW перед передачей и, таким образом, способно уменьшить количество битов, требуемых для поля FCS, и получить больше зарезервированных битов. Зарезервированные биты могут быть использованы для расширения функций в будущем, и, таким образом, различные функции могут быть реализованы с использованием
40 кадров sSSW.

[0129] Кроме того, в соответствии с уменьшенным количеством битов, требуемых для поля FCS, длина кадра sSSW может быть дополнительно уменьшена. Соответственно, время, необходимое для SLS, может быть сокращено, радиоресурсы могут быть эффективно использованы (может быть передано больше данных), потребление
45 энергии может быть снижено, и высокоскоростное отслеживание формирования луча может быть реализовано в мобильной среде.

(Пятый вариант осуществления)

[Взаимная операция между двумя устройствами связи]

[0130] На фиг. 28 изображена диаграмма, иллюстрирующая взаимную операцию в случае, когда в пятом варианте осуществления используется множество устройств связи. Устройство 1000 связи является точкой доступа (AP), и устройство 2000 связи является не-AP STA (не точкой доступа). В начальный момент процедуры и во время процедуры (т.е. перед S103 на фиг. 29), два устройства связи не ассоциированы друг с другом.

[0131] На фиг. 29 изображена диаграмма, иллюстрирующая процедуру, в которой AP1000 и STA 2000 выполняют SLS. Сначала, AP 1000 передает кадр маяка DMG. В это время, поле следующего A-BFT в кадре маяка DMG установлено в 0. То есть, A-BFT запланировано после кадра маяка DMG, и, таким образом, STA может передавать кадры SSW, относящиеся к RSS, с использованием A-BFT (этап S101).

[0132] Кадр, передаваемый посредством AP1000 на этапе S101, является кадром маяка DMG, и таким образом его получатель не определен. То есть кадр является информацией ширококестательной передачи. Таким образом, на этапе S101 для AP1000 затруднительно знать заранее, какая STA будет отвечать.

[0133] В ответ на кадр маяка DMG, STA 2000 передает кадры sSSW, относящиеся к RSS, с использованием временного сегмента A-BFT (этап S102). На фиг. 30 изображена диаграмма, иллюстрирующая формат кадра sSSW. На фиг. 30, кадр sSSW включает в себя поле начального BF. В случае передачи RSS с использованием сегмента A-BFT в ответ на кадр маяка DMG, STA 2000 выполняет передачу путем установки начального поля BF в 1.

[0134] То есть, в кадре sSSW, поле начального BF установлено в 1 (истинно) в случае выполнения SLS между устройствами связи, в которых соединение не установлено. Случай, когда соединение не установлено, является, например, случаем, когда ассоциация не была выполнена. Другим примером случая, когда соединение не было установлено, является случай, когда передача и прием пакета PHY не выполнялись между устройствами связи. В поле адресации установлено хеш-значение, вычисленное на основе инициализации RA, TA и инициализации скремблирования, как описано в первом варианте осуществления. Здесь, STA 2000 уже приняла кадр маяка DMG и поэтому может установить RA (TA является ее адресом и, таким образом, может быть установлен) (этап S102).

[0135] На этапе S102, AP 1000 принимает кадры sSSW. AP1000 не была ассоциирована с STA 2000 и, таким образом, не имеет соответствующего значения адресации в адресной таблице. Однако принятый кадр sSSW имеет поле начального BF, и, таким образом, AP1000 определяет, что AP1000 должна ответить.

[0136] После приема кадра sSSW, для которого требуется ответ, и приема кадра sSSW, в котором поле CDOWN равно 0 (или после оцененного времени приема), AP 1000 передает кадр обратной связи SSW на STA 2000. В этот момент времени, AP1000 не знает MAC-адрес STA 2000.

[0137] Таким образом, AP 1000 устанавливает, в поле RA кадра SSW-обратной связи, значение адресации, полученное на этапе S102, и начальное значение, используемое для скремблирования (например, инициализации скремблера, описанной в первом варианте осуществления), и передает кадр SSW-обратной связи.

[0138] На фиг. 31 изображена диаграмма, иллюстрирующая формат кадра SSW-обратной связи. Кадр SSW-обратной связи на фиг. 31 имеет такую же конфигурацию полей, что и для кадра SSW-обратной связи, определенного стандартом 11ad, то есть включает в себя поле управления кадром, поле длительности, поле RA, поле TA, поле обратной связи SSW, поле запроса BRP, поле поддержки сформированной лучом линии

связи и поле FCS. Поле RA включает в себя три подполя, в отличие от стандарта 11ad: поле копии адресации, поле начального числа скремблера и поле резервирования.

[0139] В кадрах sSSW, передаваемых на этапе S102, начальное число скремблирования изменяется в каждом кадре sSSW. Таким образом, AP1000 уведомляет о начальном числе, используемом в кадре sSSW, указанном полем обратной связи кадра SSW-обратной связи и соответствующим значением адресации (этап S103). То есть, AP1000 хранит значение адресации в подполе копии адресации кадра SSW-обратной связи, проиллюстрированного на фиг. 31, и хранит значение начального числа в подполе начального числа скремблера.

[0140] В случае, когда значение CDOWN используется в качестве начального числа скремблирования адресации, как во втором варианте осуществления, вставка начального числа в поле RA кадра SSW-обратной связи и его передача может быть опущена, и AP 1000 только должна передать значение адресации. Это вызвано тем, что значение DOWN выбранного кадра sSSW указано в поле обратной связи кадра SSW-обратной связи.

Также в этом случае, в качестве значения адресации, в поле RA помещается и передается значение принятого кадра sSSW (т.е. значение адресации, скремблированное соответствующим значением CDOWN).

[0141] На этапе S102, кадр sSSW передается с полем начального BF, установленным в 1 (истинно). Таким образом, существует возможность, что точка доступа иная, чем AP 1000, может ответить STA 2000 на этапе S103. Это можно предотвратить с использованием следующих способов с первого по третий.

(Первый способ)

[0142] Каждая AP передает кадр SSW-обратной связи в ответ на прием кадра sSSW, в котором поле начального BF установлено в 1 в периоде сегмента A-BFT, установленного посредством AP.

(Второй способ)

[0143] На этапе S102, STA 2000 отдельно применяет хеш-функцию к RA и TA, как показано на фиг. 32. Соответственно, каждая AP, которая приняла кадр sSSW, анализирует адресацию-RA для определения, адресованы ли кадры sSSW в AP. На фиг. 32 изображена диаграмма, иллюстрирующая другую процедуру вычисления поля адресации, включенного в кадр sSSW.

(Третий способ)

[0144] В ответ на прием кадра sSSW в периоде сегмента A-BFT, установленного посредством AP, каждая AP передает кадр SSW-обратной связи как ответ при использовании формата кадра SSW-обратной связи на фиг. 31 независимо от полученного значения адресации. В этом способе, можно получить эффект, аналогичный тому, что в первом способе, и нет необходимости использовать поле начального BF. Таким образом, может быть использован формат кадра sSSW тот же, что и на фиг. 5.

[0145] Согласно пятому варианту осуществления, кадр sSSW передается путем добавления бита начального BF в соответствии с маяком DMG. Таким образом, даже если устройство связи в качестве получателя не знает адрес источника, SLS может быть выполнено с использованием кадра sSSW, длина кадра может быть уменьшена, и время, необходимое для SLS, может быть сокращено.

[0146] В соответствии с пятым вариантом осуществления, в ответ на прием множества кадров sSSW, к которым был добавлен бит начального BF, выбирается один из кадров sSSW, и кадр обратной связи SSW передается с полем адресации, включенным в выбранный кадр sSSW, будучи включенным в поле RA кадра SSW-обратной связи. Таким образом, даже если устройство связи в качестве получателя не знает адрес

источника, SLS может быть выполнено с использованием кадра sSSW, длина кадра может быть уменьшена, и время, необходимое для SLS, может быть сокращено.

(Шестой вариант осуществления)

[Взаимная операция между двумя устройствами связи]

5 [0147] На фиг. 33 изображена диаграмма, иллюстрирующая процедуру, в которой AP1000 и STA 2000 выполняют SLS. Фиг. 33 иллюстрирует, в отличие от фиг. 29, случай, когда STA 2000 принимает кадр маяка DMG, в котором поле следующего A-BFT имеет значение, которое не равно 0. Таким образом, STA 2000 не выполняет RSS, используя сегмент A-BFT, и таким образом STA 2000 служит как инициатор и запускает процедуру
10 SLS с использованием DTI.

[0148] Сначала, AP 1000 передает кадр маяка DMG. В кадре маяка DMG, поле следующего A-BFT имеет значение, отличное от 0. То есть, A-BFT не запланирован после кадра маяка DMG, и поэтому STA не передает кадры SSW, относящиеся к RSS, с использованием A-BFT (этап S201).

15 [0149] Затем STA 2000 начинает SLS, причем STA 2000 является инициатором в DTI. Сначала, STA 2000 передает кадры sSSW, относящиеся к ISS (этап S202).

[0150] На этапе S202, STA 2000 не установила соединение с AP 1000 (т.е. MAC-адрес STA 2000 является неизвестным в AP 1000) и поэтому передает кадры sSSW путем
20 установки поля начального BF в 1 (истинно). В это время, STA 2000 устанавливает поле направления в 0, указывая, что кадр передается от инициатора к ответчику. Кроме того, STA 2000 устанавливает MAC-адрес AP 1000, полученный от кадра маяка DMG, в RA, устанавливает MAC-адрес STA 2000 в TA и выполняет скремблирование и применение хеш-функции, как в первом варианте осуществления, таким образом, вычисляя значение поля адресации.

25 [0151] В ответ на кадры SSW, которые были приняты, AP 1000 передает кадры sSSW, относящиеся к RSS (этап S203).

[0152] На этапе S203, AP 1000 устанавливает предопределенное значение, указывающее "неизвестно", в RA, устанавливает MAC-адрес AP 1000 в TA и выполняет скремблирование и применение хеш-функции, таким образом, вычисляя значение поля
30 адресации. Кроме того, значение поля направления установлено в 1, чтобы представлять передачу от ответчика инициатору. Кроме того, поле начального BF установлено в 1, чтобы представлять SLS между устройствами связи, в котором не было установлено соединение.

[0153] Адрес, представляющий "неизвестно", используемый в качестве RA, может
35 быть, например, 00-00-00-00-00-00-00-00. Адрес, представляющий "неизвестно", используемый в качестве RA, может быть, например, FF-FF-FF-FF-FF-FF.

[0154] В кадре sSSW на этапе S203, значением начального поля BF может быть 0 (ложно). Так как адрес, представляющий "неизвестно", установлен в RA, адрес не требуется указывать в поле начального BF. Если поле направления установлено в 0 и
40 если поле начального BF установлено в 1, может быть определено, что кадр sSSW является кадром sSSW, который не является ответом на маяк DMG. Если поле направления установлено в 1 и если поле начального BF установлено в 1, то может быть определено, что кадр sSSW является кадром sSSW, который является ответом на маяк DMG.

45 [0155] Когда STA 2000 принимает кадр sSSW, переданный на этапе S203, STA 2000 определяет, является ли кадр sSSW адресованным к STA 2000. В это время, STA 2000 может выполнить определение с использованием таблицы значений адресации, когда RA является неизвестным, как проиллюстрировано на фиг. 34, вместо таблицы,

проиллюстрированной на фиг. 16. То есть, например, если значение SI принятого кадра sSSW равно 8 и если принятым значением адресации является h581, STA 2000 может определить, что значение адресации является значением адресации, в котором RA является неизвестным, и TA является AP1.

5 [0156] STA 2000, которая передала кадр sSSW, в котором поле начального BF равно 1 на этапе S202, ожидает принять кадр sSSW, в котором RA является неизвестным, от AP 1000 (AP1 в адресной таблице). На фиг. 34 изображена диаграмма, иллюстрирующая соответствие между MAC-адресом STA и значениями адресации (хеш-значениями). Таким образом, вместо таблицы, изображенной на фиг. 34, значение адресации может
10 быть вычислено из значения SI и значений RA и TA, в которых RA установлен на неизвестный и TA установлен на AP1 (адрес AP 1000), каждый раз, когда принимается кадр sSSW, и вычисленное значение адресации может сравниваться с принятым значением адресации.

[0157] Чтобы иметь таблицу, проиллюстрированную на фиг. 34, необходимо создать
15 таблицу путем вычисления значения адресации после приема адреса AP1000 на этапе S201. Созданная таблица используется только для начального соединения (когда адрес не известен при наблюдении со стороны AP 1000). Чтобы исключить такое вычисление, в случае передачи кадра sSSW в ответ на кадр sSSW, в котором значение начального BF имеет значение 1 (т.е. кадр sSSW передается, например, на этапе S202) на этапе S203,
20 значение начального числа скремблирования может быть предопределенным значением (например, 1).

[0158] В случае передачи кадра sSSW в ответ на кадр sSSW, в котором значение начального BF установлено в 1 (т.е. кадр sSSW передается, например, на этапе S202) на этапе S203, значение, установленное для конкретных битов (например, нижних 4
25 битов) поля обратной связи короткого SSW кадра sSSW, в котором значение начального BF установлено на 1, может быть использовано в качестве значения начального числа.

[0159] После приема кадра sSSW, имеющего значение адресации, в котором RA неизвестно и TA соответствует AP1, STA 2000 передает кадр SSW-обратной связи (этап S204).

30 [0160] Поскольку STA 2000 знает MAC-адрес AP 1000, STA 2000 устанавливает адрес AP 1000 в RA, устанавливает адрес STA 2000 в TA и передает кадр SSW-обратной связи.

[0161] AP 1000 принимает кадр SSW-обратной связи и затем передает кадр SSW-ACK. Соответственно, процедура SLS заканчивается (этап S205).

[0162] В кадре SSW-обратной связи, адрес STA 2000 сохранен как TA. Таким образом,
35 AP1000 может знать адрес STA 2000. Таким образом, AP1000 устанавливает адрес STA 2000 в RA и адрес AP1000 в TA и затем передает кадр SSW-ACK.

[0163] AP 1000 вычисляет значение адресации из фактических значений RA и TA, полученных на этапе S204, и сравнивает вычисленное значение адресации со значением адресации, полученным на этапе S202. Если значения адресации совпадают, AP 1000
40 может передать кадр SSW-ACK.

[0164] На этапе S202, кадр sSSW передается с полем начального BF, установленным в 1. Таким образом, на этапе S203 существует возможность, что точка доступа или STA иная, чем AP 1000, может ответить к STA 2000. Это можно предотвратить с использованием следующих способов с первого по четвертый.

45 (Первый способ)

[0165] На этапе S202, STA 2000 передает кадр sSSW, в котором нижние 11 битов MAC-адреса AP1000 установлены в поле SSW-обратной связи. AP, которая приняла кадр sSSW, отвечает на этапе S203, если нижние 11 битов MAC-адреса AP совпадают

со значением, установленным в поле SSW-обратной связи.

(Второй способ)

[0166] На этапе S202, STA 2000 отдельно применяет хеш-функцию к RA и TA, как показано на фиг. 32. Соответственно, каждая AP, которая приняла кадр sSSW, может
5 определить, адресован ли кадр sSSW к AP, путем анализа адресации-RA.

(Третий способ)

[0167] На этапе S202, STA 2000 устанавливает MAC-адрес AP 1000 в RA и TA, выполняет скремблирование и вычисление хеш-функции для вычисления значения адресации и передает кадр sSSW. AP 1000 принимает кадр sSSW, устанавливает MAC-
10 адрес AP 1000 в RA и TA и выполняет сравнение со значением адресации, вычисленным посредством скремблирования и вычисления хеш-функции. Если значения адресации совпадают, AP1000 определяет, что кадр sSSW адресован к AP1000 и отвечает на этапе S203.

(Четвертый способ)

[0168] На этапе S202, STA 2000 устанавливает информацию о целевом типе, указывающую, какая из AP, PCP и STA является адресом, в любые 2 бита поля SSW-обратной связи кадра sSSW. В случае передачи кадра sSSW к AP1000, STA 2000 устанавливает информацию о целевом типе в значение, представляющее AP. Соответственно, никто, кроме AP, не отвечает, и поэтому может быть предотвращено
15 возникновение ситуации, когда отвечает непредусмотренная STA.

[0169] В следующих вариантах осуществления, аналогичный эффект может быть получен, даже если точка доступа (AP) заменена на точку управления персонального базового набора услуг (PCP). PCP представляет собой STA, которая управляет
20 одноранговой связью в стандарте 11ad.

[0170] С первого по четвертый способы могут использоваться отдельно или в сочетании друг с другом.

[0171] Согласно шестому варианту осуществления, STA, которая не ассоциирована, передает кадр sSSW, добавляя бит начального BF. Таким образом, даже если устройство связи в качестве получателя не знает адрес источника, SLS может выполняться с
30 использованием кадра sSSW, длина кадра может быть уменьшена, и время, необходимое для SLS, может быть сокращено.

[0172] Согласно шестому варианту осуществления, когда AP принимает множество кадров sSSW, в которых поле направленности установлено в 0 и добавлен бит начального BF, AP выбирает один из кадров sSSW и выполняет RSS с использованием
35 кадра sSSW, включающего в себя значение адресации, в котором RA установлен в битовую строку, представляющую неизвестный адрес. Таким образом, даже если устройство связи в качестве получателя не знает адрес источника, SLS может выполняться с использованием кадра sSSW, длина кадра может быть уменьшена, и время, необходимое для SLS, может быть сокращено.

(Седьмой вариант осуществления)

[Взаимная операция между двумя устройствами связи]

[0173] На фиг. 35 изображена диаграмма, иллюстрирующая другую процедуру, в которой AP1000 и STA 2000 выполняют SLS. Фиг. 35 иллюстрирует случай, когда, как на фиг. 33, STA 2000 принимает кадр маяка DMG, в котором поле следующего A-BFT
45 имеет значение, которое отлично от 0. Со ссылкой на фиг. 35, будет дано описание другого способа (отличного от способа на фиг. 33), в котором STA 2000 запускает SLS.

[0174] Сначала, AP 1000 передает кадр маяка DMG. В это время, поле следующего A-BFT в кадре маяка DMG установлено в значение, отличное от 0. То есть, A-BFT не

запланировано после кадра маяка DMG, и, таким образом, STA не передает кадры SSW, относящиеся к RSS, с использованием A-BFT (этап S301).

[0175] STA 2000 передает кадр маяка DMG (этап S302).

5 [0176] На этапе S302, STA 2000 устанавливает поле режима обнаружения в 1, таким образом, ясно указывая, что STA, которая не принадлежит к BSS, передает кадр маяка DMG. Кроме того, STA 2000 устанавливает MAC-адрес AP1000, принятый на этапе S301, на ответчик A-BFT. Кроме того, маяк DMG включает поле, указывающее, что STA 2000 поддерживает короткое SSW. Например, поле может быть включено в зарезервированные биты поля управления интервала маяка или в опциональную часть
10 тела маяка.

[0177] AP 1000, которая приняла маяк DMG, передает кадры sSSW, относящиеся к RSS (этап S303).

[0178] На этапе S303, передаются кадры sSSW, относящиеся к RSS. Поскольку маяк DMG, переданный на этапе S302, включает в себя MAC-адрес STA 2000, AP 1000
15 устанавливает адрес STA 2000 в RA, устанавливает адрес AP 1000 в TA и вычисляет значение адресации путем выполнения скремблирования и применения хеш-функции, как и в первом варианте осуществления. Так как соединение между AP 1000 и STA 2000 не было установлено, поле начального BF установлено в 1 (истинно).

[0179] RA, т.е. MAC-адрес STA 2000, известен в AP 1000, и, таким образом, поле
20 начального BF может быть установлено в 0 (ложно).

[0180] STA 2000, которая приняла кадры sSSW как RSS, передает SSW-обратную связь (этап S304).

[0181] Поскольку STA 2000 знает MAC-адрес AP 1000 на этапе S301, таким образом, STA 2000 устанавливает MAC-адрес AP 1000 в RA и MAC-адрес STA 2000 в TA и передает
25 SSW-обратную связь на этапе S304.

[0182] Согласно седьмому варианту, STA, которая не ассоциирована, устанавливает поле режима обнаружения в 1, устанавливает поле ответчика A-BFT в MAC-адрес AP, устанавливает поле для поддержки кадра sSSW в 1 и передает кадр sSSW. Таким образом, даже если устройство связи в качестве получателя не знает адрес источника,
30 SLS может выполняться с использованием кадра sSSW, длина кадра может быть уменьшена, и время, необходимое для SLS, может быть сокращено.

(Восьмой вариант осуществления)

[0183] В восьмом варианте осуществления будет дано описание другой конфигурации кадра sSSW.

35 [0184] Фиг. 36 иллюстрирует конфигурацию кадра sSSW в соответствии с восьмым вариантом осуществления. По сравнению с кадром sSSW на фиг. 5, кадр sSSW на фиг. 36 не включает в себя поле FCS, но включает поле FCS + начальное число. В первом варианте осуществления, устройство 100 связи использует значение поля инициализации скремблера (SI) заголовка PHY как начальное значение скремблирования для
40 вычисления поля адресации (фиг. 6). В отличие от этого, устройство 100 связи согласно восьмому варианту осуществления использует произвольное значение как начальное число скремблирования. Произвольное значение, используемое для скремблирования, добавляется как поле FCS + начальное число к кадру sSSW. Таким образом, устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, может получить RA и TA.

45 [Операция передачи устройства связи]

[0185] На фиг. 37 изображена диаграмма, иллюстрирующая способ вычисления значения поля FCS + начальное число во время передачи.

[0186] Как и в первом или втором варианте осуществления, устройство связи (AP)

скремблирует RA и TA (этап S1), применяет хеш-функцию и вычисляет хеш-значение адресации (этап S2).

[0187] На этапе S1, значение поля SI заголовка PHY используется в качестве начального числа скремблирования в соответствии с первым вариантом осуществления, и значение CDOWN кадра sSSW используется в качестве начального числа скремблирования в соответствии со вторым вариантом осуществления. В отличие от этого, в этом варианте осуществления, произвольное значение используется как начальное число скремблирования.

[0188] Затем устройство связи (AP) вычисляет 4-битный CRC для всей части кроме поля FCS + начальное число в кадре sSSW. Вычисленный CRC называется последовательностью проверки кадра (FCS) (этап S16).

[0189] Затем устройство связи (AP) выполняет операцию XOR между произвольным значением начального числа скремблирования (начального числа скремблера), используемого для вычисления адресации, и значением FCS (этап S17). Устройство связи (AP) устанавливает значение, полученное в результате операции XOR, в поле FCS + начальное число и передает его.

[Операция приема устройства связи]

[0190] На фиг. 38 изображена диаграмма, иллюстрирующая обработку приема значения поля адресации+FCS.

[0191] Сначала, устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, вычисляет 4-битный CRC из всей части кроме поля FCS + начальное число в принятом кадре sSSW (этап S18). Вычисленный CRC называется "вычисленным FCS".

[0192] Устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, выполняет операцию XOR на значении вычисленного FCS и полученном значении поля FCS + начальное число и получает значение начального числа скремблера (этап S19).

[0193] Устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, определяет, адресован ли кадр sSSW к STA, путем использования полученного значения адресации и значения начального числа скремблера, полученного на этапе S19, и путем применения, как в третьем варианте осуществления, полученного значения адресации и любой из адресных таблиц, показанных на фиг. 13-16. Как описано выше, в случае использования любой из адресных таблиц, проиллюстрированных на фиг. 13-16, устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, обращается к столбцу, соответствующему значению начального числа скремблера.

[0194] Если кадр sSSW включает битовую ошибку и если некорректное начальное число скремблера получено на этапе S19, столбец в адресной таблице, на которую ссылаются, не включает в себя такое же значение, как принятое значение адресации. Таким образом, принятый кадр sSSW может быть определен как кадр, не адресованный к устройству связи (STA), или кадр, имеющий битовую ошибку, и, соответственно, устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, отбрасывает принятый кадр sSSW.

[0195] То есть, на фиг. 37, устройство 100 связи выполняет операцию XOR на произвольно выбранном значении начального числа скремблера и передает кадр sSSW. Таким образом, как и в первом варианте осуществления, диапазон поиска адресной таблицы может быть сужен, и вероятность хеш-коллизии может быть уменьшена.

[0196] Устройство 100 связи выбирает значение начального числа скремблера, которое изменяется в каждом кадре sSSW и, таким образом, может предотвратить хеш-коллизии во всех кадрах sSSW в ISS.

[0197] Устройство 100 связи может выбрать то же самое значение начального числа скремблера во всех кадрах sSSW в ISS или может выбрать значение начального числа

скремблера, которое изменяется в каждом SLS. Этот способ эффективен в случае, когда SLS безуспешно, если хеш-коллизия происходит в любом из кадров sSSW в ISS. Соответственно, можно увеличить вероятность успешного выполнения процедуры SLS, не вызывая хеш-коллизии в SLS.

5 [0198] В восьмом варианте осуществления, устройство 100 связи выполняет операцию XOR над вычисленным значением FCS и произвольно выбранным значением начального числа скремблера. Таким образом, можно сузить диапазон поиска адресной таблицы и уменьшить вероятность хеш коллизии.

(Девятый вариант осуществления)

10 [0199] В этом варианте осуществления будет дано описание конфигурации, отличной от конфигурации скремблера, проиллюстрированной на фиг. 7 и 8 в соответствии с первым вариантом осуществления. На фиг. 39 и 40 изображены диаграммы, иллюстрирующие другую конфигурацию скремблера. То есть, в операции для выполнения скремблирования, сложение целого числа использовано вместо операции
15 XOR и битового сдвига.

[0200] Скремблер 3900, изображенный на фиг. 39, включает в себя разделитель 3901, сумматоры 3902a-3902L и объединитель 3903.

[0201] Разделитель 3901 разделяет входной сигнал скремблера на единицы октетов (8 битов). Если входной сигнал скремблера составляет 96 битов, то разделитель 3901
20 выводит октеты с первого по двенадцатый.

[0202] Сумматор 3902a суммирует первый октет и начальное число скремблера. Сумматор 3902a может вычислить остаток деления на 256 (mod 256), так что значение, полученное посредством суммирования, будет иметь 8 битов.

[0203] Сумматоры 3902b-3902L выполняют сложение и вычисление остатка на октетах
25 со второго по двенадцатый, соответственно, как и сумматор 3902a. На фиг. 39, скремблер 3900 включает в себя двенадцать сумматоров, но количество сумматоров может быть увеличено или уменьшено в соответствии с количеством битов входа скремблера.

[0204] Объединитель 3903 объединяет части выхода данных от 12 сумматоров 3902a-3902L, таким образом, генерируя 96-битные выходные данные скремблера.

30 [0205] На фиг. 39, начальное число скремблера может быть инициализацией скремблера, описанной в другом варианте осуществления. На фиг. 39, начальное число скремблера может быть значением CDOWN, описанном в другом варианте осуществления.

[0206] На фиг. 41 изображена диаграмма, иллюстрирующая пример результата
35 вычисления с использованием скремблера, показанного на фиг. 39. Первая пара RA и TA (первый адрес) представляет собой 2B-A7-D2-7E-4D-08-4B-B7-23-B2-AA-02 в шестнадцатеричной форме. CRC для первой пары RA и TA (первый CRC) составляет 8465 в шестнадцатеричной форме. Вторая пара RA и TA (второй адрес) представляет собой 72-76-B7-68-E0-A7-94-DC-36-CA-7F-D9 в шестнадцатеричной форме. CRC для
40 второй пары RA и TA (второй CRC) составляет 8465 в шестнадцатеричной форме. Первый CRC и второй CRC имеют одинаковое значение. То есть, если скремблирование, проиллюстрированное на фиг. 39, не выполняется, первый адрес и второй адрес вызывают хеш-коллизии. В строке, где начальное число равно 0 на фиг. 41, показаны адреса и CRC в случае, где скремблирование не выполняется.

45 [0207] В строках, где начальное число равно от 1 до F на фиг. 41, результат применения скремблера показан на фиг. 39 при изменении значения начального числа от 1 до F (шестнадцатеричная форма). Например, в случае, где скремблер применен со значением начального числа равного 1, значение первого адреса изменено на 2C-A8-

D3-7F-4E-09-4C-B8-24-B3-AB-03. То есть, значение "1" начального числа добавляется к первому октету "2B" первого адреса для получения "2C", а также "1" добавляется ко второму октету "A7" для получения "A8". То же самое относится и к другим октетам. Кроме того, CRC, равный 4F39, был применен для адреса после скремблера.

5 [0208] Кроме того, в случае, когда скремблер применяется к второму адресу со значением начального числа, равным 1, значение второго адреса составляет 73-77-B8-69-E1-A8-95-DD-37-CB-80-DA. CRC составляет C446. Таким путем, со скремблированием на фиг. 39, применяемым к двум адресам, имеющим хеш-коллизия (имеющим одинаковый CRC), можно получить разные значения CRC для этих двух адресов и,
10 соответственно, можно предотвратить хеш-коллизия.

[0209] Устройство 100 связи может передавать первое значение CRC на фиг. 41 при изменении значения начального числа в каждом кадре sSSW в периоде ISS на фиг. 4. Первое значение CRC и второе значение CRC на фиг. 41 конфликтуют друг с другом, когда значение начального числа равно "0", и не конфликтуют друг с другом, когда
15 значение начального числа равно от "1" до "F (15 в десятичной форме)". Таким образом, устройство 100 связи может уменьшить вероятность хеш-коллизии с использованием скремблера на фиг. 39.

[0210] Кроме того, в периоде ISS на фиг. 4, устройство 100 связи принимает множество кадров sSSW, в которых поле адресации хранит первый CRC на фиг. 41, и сравнивает
20 принятое значение адресации с адресной таблицей (например, фиг. 13), поддерживаемой устройством связи 100, как и в первом варианте осуществления. Здесь, если первый адрес на фиг. 41 включен в адресную таблицу, устройство 100 связи определяет, что значение адресации принятого кадра sSSW соответствует первому адресу. Если адресная таблица включает в себя второй адрес на фиг. 41 и если устройство 100 связи принимает
25 кадр sSSW, имеющий значение адресации, у которого начальное число соответствует "0", устройство 100 связи определяет, что значение адресации соответствует второму адресу.

[0211] Кроме того, на фиг. 41, конфликт адресов возникает, когда значение начального числа равно "0". Таким образом, если устройство 100 связи принимает кадр
30 sSSW, имеющий значение начального числа, равное "0", устройство 100 связи может ошибочно определить, что значение начального числа соответствует второму адресу, хотя значение начального числа фактически соответствует первому адресу. Кроме того, для устройства связи 100 затруднительно знать значение начального числа, которое вызывает конфликт адресов.

35 [0212] Таким образом, устройство 100 связи принимает кадры sSSW, имеющие по меньшей мере два различных значения начального числа, выполняет сравнение с адресной таблицей в соответствии с каждым значением начального числа и отвечает, если результатом сравнения является "совпадение".

[0213] То есть, если устройство 100 связи принимает кадры sSSW, соответствующие
40 множеству различных значений начального числа, устройство 100 связи может определить, что результат сравнения адресации является корректным и может ответить (например, RSS для ISS или SSW-обратная связь для RSS). Соответственно, устройство 100 связи способно снизить вероятность неправильного ответа из-за конфликта адресов.

45 [0214] Устройство 100 связи может снизить вероятность конфликта между множеством начальных чисел с использованием скремблера на фиг. 39 и отвечает при приеме кадров sSSW, соответствующих множеству различных значений начального числа.

Соответственно, вероятность неправильного ответа из-за конфликта адресов может быть уменьшена.

[0215] На фиг. 40 изображена диаграмма, иллюстрирующая другую конфигурацию скремблера. Скремблер 4000, изображенный на фиг. 40, включает в себя разделитель 3901, сумматоры 3902а-3902L, объединитель 3903 и множитель 3904. Те же элементы, что и на фиг. 39, обозначены теми же ссылочными позициями, и их описание не

приводится.
[0216] Множитель 3904 умножает начальное число скремблера на константу "13". Множитель 3904 может использовать другую предопределенную константу вместо "13".

[0217] Скремблер 4000 умножает начальное число скремблера на константу, тем самым может изменить битовый шаблон выхода сумматоров 3902а-3902L. Соответственно, эффект скремблирования может быть усилен.

[0218] Ниже приведено описание причины, по которой множителем 3904 выполняется умножение на константу "13". Для изменения битового шаблона выхода сумматоров 3902а-3902L желательно, чтобы последовательность 0 и последовательность 1 были короче, когда произведение начального числа скремблера и константы выражается в двоичной форме. Например, константа "13" равна "1101" в двоичной форме. То есть "1101" состоит из двух последовательностей значений "1" (11 и 1) и 0, вставленного между ними. В таком значении, последовательность значения "0" и последовательность значения "1" коротки по сравнению, например, с 15 ("1111" в двоичном виде, включая четыре последовательных "1") или 1 ("0001" в двоичном виде, включая три последовательных "0").

[0219] В случае, когда начальное число скремблера равно "4", если константа, на которую надо умножить, равна "13", произведением будет "52" ("00110100" в двоичном виде), а если константа, на которую надо умножить, равна "12", произведением будет "48" ("00000011" в двоичной форме). Таким образом, в константе "13", на которую надо умножить, имеется максимум два последовательных "0", а в константе "12" имеется максимум четыре последовательных "0". Другими словами, константа "13" включает в себя более короткую последовательность "0", чем константа "12".

[0220] В случае, когда результат имеет вышеописанное свойство, перенос может произойти или не произойти как результат суммирования в соответствии со значением октета данных (X, которое является другим входом сумматоров 3902а-3902L). Происходит или нет перенос, это оказывает влияние на выходной результат хеша (C2 на фиг. 6), и, таким образом, вероятность избежать хеш-коллизии увеличивается. Другими словами, устройство 100 связи способно усилить эффект скремблирования, вызывая перенос в результате сложения значения октетных данных (X).

[0221] В качестве константы можно использовать "11" или "17".

[0222] Скремблер 4000 использует простое число как значение, которое нужно умножить на начальное число скремблера. Таким образом, битовый шаблон выхода сумматоров 3902а-3902L может быть более существенно изменен по сравнению со случаем умножения на число, отличное от простого числа, и поэтому эффект скремблирования может быть дополнительно усилен.

[0223] Как описано выше, устройство 100 связи выполняет скремблирование путем суммирования значения, основанного на начальном числе скремблера в единицах октетов. Соответственно, если хеш-коллизия происходит в любом кадре sSSW в ISS или RSS, устройство 100 связи может избежать хеш-коллизии, изменяя начальное число скремблера. Таким образом, устройство 100 связи может избежать возникновения коллизии во всех кадрах sSSW в ISS или RSS.

[0224] Кроме того, устройство 100 связи выполняет скремблирование путем

суммирования целого числа в единицах октетов и, таким образом, может значительно изменить значение CRC в качестве выхода скремблера и избежать возникновения коллизии во всех кадрах sSSW в ISS или RSS.

(Десятый вариант осуществления)

5 Первая конфигурация

[Операция передачи устройства связи]

[0225] Фиг. 42 иллюстрирует первую конфигурацию кадра PHY. В кадре PHY на фиг.42, заголовок PHY не включает в себя поле HCS, но включает в себя поле объединенного HCS и поле HCS+FCS, по сравнению с заголовком PHY на фиг. 5. Кроме того, в кадре PHY на фиг. 42, кадр sSSW не включает в себя поле FCS по сравнению с кадром sSSW на фиг. 5. Поле резервирования имеет 5 битов, что на 4 бита больше, чем на фиг. 5.

[0226] Далее будет дано описание случая, когда устройство связи (AP) передает кадры sSSW, а устройство связи (STA) принимает кадры sSSW. То же самое применимо к случаю, когда устройство связи (STA) передает кадры sSSW и устройство связи (AP) принимает кадры sSSW, и к случаю, когда устройство связи (STA) передает кадры sSSW и устройство связи (STA) принимает кадры sSSW.

[0227] На фиг. 43 изображена диаграмма, иллюстрирующая способ вычисления значения поля HCS+FCS во время передачи. Сначала, как в первом или втором варианте осуществления, устройство связи (AP) генерирует часть кроме поля HCS+FCS заголовка PHY и короткого кадра SSW. В это время устройство связи (AP) устанавливает поле объединенной HCS в 1.

[0228] Затем устройство связи (AP) вычисляет 16-битный CRC для всей части кроме поля HCS+FCS в заголовке PHY на фиг. 43. Вычисленный CRC называется последовательностью проверки заголовка (HCS).

[0229] Затем устройство связи (AP) вычисляет 16-битный CRC для всего кадра sSSW на фиг. 43. Вычисленный CRC называется последовательностью проверки кадра (FCS).

[0230] Затем, устройство связи (AP) выполняет операцию XOR между вычисленным значением HCS и значением FCS. Устройство связи (AP) рассматривает значение, полученное с использованием операции XOR, как значение поля HCS+FCS на фиг. 43 и передает его.

[Операция приема устройства связи]

[0231] Со ссылкой на фиг. 43, будет дано описание случая, когда обработка приема значения поля HCS+FCS выполняется аналогично обработке передачи.

[0232] Сначала, устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, вычисляет 16-битный CRC для всех частей кроме поля HCS+FCS в принятом заголовке PHY. Вычисленный CRC называется "вычисленной HCS".

[0233] Затем устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, вычисляет 16-битный CRC из всего кадра sSSW, который был принят. Вычисленный CRC называется "вычисленной FCS".

[0234] Затем устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, вычисляет XOR вычисленной HCS и вычисленной FCS, если значение принятого бита объединенной HCS установлено в 1. Вычисленное значение называется "вычисленной HCS+FCS".

[0235] Если значение принятого поля HCS+FCS соответствует значению вычисленной HCS+FCS, устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, определяет, что ни заголовок PHY, ни кадр sSSW не включает в себя битовую ошибку, и продолжает обработку приема кадров sSSW.

[0236] Если значение принятого поля HCS+FCS не соответствует значению

вычисленной HCS+FCS, устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, определяет, что любой или оба из заголовка PHY и кадра sSSW включают битовую ошибку, и отбрасывает принятый кадр PHY.

5 [0237] Если значение принятого бита объединенной HCS установлено в 0, устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, не вычисляет вычисленную FCS. Как и в стандарте 11ad в соответствии с релевантной областью техники, устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, сравнивает вычисленную HCS с принятой HCS.

10 [0238] В конфигурации кадра на фиг. 42, устройство связи (AP) включает значение HCS+FCS в заголовок PHY, когда значение объединенной HCS установлено в 1. Когда значение объединенной HCS установлено в 0, устройство связи (AP) может включать значение HCS, а не значение HCS+FCS, в соответствии со стандартом 11ad согласно уровню техники. То есть, устройство связи (AP) может устанавливать значение объединенной HCS в 1 и включать значение HCS+FCS в заголовок PHY, если кадр PHY включает кадр sSSW, и может устанавливать значение объединенной HCS в 0 и включать значение HCS в заголовок PHY, если кадр PHY не включает кадр sSSW.

15 [0239] Устройство связи (AP) может включать значение HCS+FCS в заголовок PHY, если значение поля длины меньше, чем 14, и может включать значение HCS в заголовок PHY, если значение поля длины 14 или более, вместо включения поля объединенной HCS в заголовок PHY. На фиг. 42, поле длины равно 10, и, таким образом, устройство связи (AP) включает значение HCS+FCS в заголовок PHY.

20 [0240] В стандарте 11ad определено, что значение длины равно 14 или более в управлении PHY. Таким образом, устройство связи (AP) может включать значение HCS в заголовок PHY в соответствии со стандартом 11ad, если значение длины равно 14 или более, и может включать значение HCS+FCS, отличное от стандарта 11ad, в заголовок PHY, если значение длины меньше, чем 14. Соответственно, устройство связи (AP) способно опустить поле объединенной HCS и, таким образом, может добавить 1 бит к полю резервирования.

25 [0241] Если терминал, совместимый со стандартом 11ad в соответствии с уровнем техники (терминал 11ad), принимает кадр PHY на фиг. 42, в котором значение объединенной HCS установлено в 1, терминал вычисляет значение HCS в соответствии со стандартом 11ad. Однако значение поля HCS+FCS и значение HCS сравниваются друг с другом, что не дает соответствия. Таким образом, терминал 11ad определяет, что кадр sSSW является пакетом, имеющим ошибку HCS, и отбрасывает его. Таким образом, кадр PHY на фиг. 42, в котором значение объединенной HCS установлено в 1, отбрасывается в терминале 11ad и поэтому не оказывает негативного влияния на терминал 11ad.

Вторая конфигурация

30 [0242] Фиг. 44 является диаграммой, иллюстрирующей вторую конфигурацию кадра PHY. Заголовок PHY на фиг. 44 включает в себя, в отличие от заголовка PHY на фиг. 42, поле объединенной FCS и поле FCS. Кадр sSSW на фиг. 44 подобен кадру sSSW на фиг. 42.

[Операция передачи устройства связи]

35 [0243] Фиг. 45 является диаграммой, иллюстрирующей способ для вычисления значения поля FCS во время передачи. Сначала, как в первом или втором варианте осуществления, устройство связи (AP) генерирует часть кроме поля HCS+FCS заголовка PHY и кадр короткого SSW. В это время, устройство связи (AP) устанавливает поле объединенной FCS в 1.

[0244] Затем, устройство связи (AP) вычисляет 16-битный CRC для последовательности

данных, полученной путем объединения части кроме поля FCS заголовка PHY на фиг. 45 и всего кадра sSSW на фиг. 45. Устройство связи (AP) передает кадр PHY, который включает в себя вычисленный CRC в поле FCS заголовка PHY.

[Операция приема устройства связи]

5 [0245] Устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, вычисляет, если значение принятого бита объединенной FCS установлено в 1, 16-битный CRC для последовательности данных, полученной путем объединения части кроме поля FCS принятого заголовка PHY и всего кадра sSSW, который был принят. Устройство связи (STA) сравнивает вычисленное значение CRC со значением принятого поля FCS, при
10 этом определяя, включена ли битовая ошибка в любой или оба из заголовка PHY и кадра sSSW.

[0246] Если значение бита принятого поля объединенной FCS установлено в 0, устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, вычисляет 16-битный CRC для части кроме поля FCS принятого заголовка PHY. Это сходно с обработкой HCS в
15 соответствии со стандартом 11ad.

[0247] Устройство связи (AP) может включать значение FCS в заголовок PHY, если значение поля длины меньше, чем 14, и может включать значение HCS в заголовок PHY, если значение поля длины равно 14 или более, вместо включения поля объединенной FCS в заголовок PHY. На фиг. 44, поле длины равно 10, и, таким образом,
20 устройство связи (AP) включает значение FCS в заголовок PHY.

[0248] В стандарте 11ad определено, что значение поля длины равно 14 или более в поле управления PHY. Таким образом, устройство связи (AP) может включать значение HCS в заголовок PHY в соответствии со стандартом 11ad, если значение поля длины равно 14 или более, и может включать значение FCS, отличное от стандарта 11ad, в
25 заголовок PHY, если значение поля длины меньше, чем 14. Соответственно, устройство связи (AP) может опускать поле объединенной FCS и, таким образом, может добавлять 1 бит к биту резервирования.

[0249] В первой конфигурации третьего варианта осуществления, устройство связи 100 включает поле объединенной HCS в заголовок PHY и выполняет операцию XOR
30 на вычисленном значении HCS и вычисленном значении FCS перед передачей, если значение поля объединенной HCS установлено в 1. Таким образом, длина кадра может быть уменьшена, и может быть получена высокая способность обнаружения ошибок, по сравнению с кадром SSW в соответствии с уровнем техники.

[0250] В первой конфигурации десятого варианта осуществления, устройство связи 35 100 выполняет операцию XOR на вычисленном значении HCS и вычисленном значении FCS перед передачей, если значение поля длины меньше, чем 14. Таким образом, длина кадра может быть уменьшена, и может быть обеспечена высокая способность обнаружения ошибок, по сравнению с кадром SSW в соответствии с уровнем техники.

[0251] Во второй конфигурации десятого варианта осуществления, устройство 40 связи включает в себя поле объединенной FCS в заголовке PHY, и если значение поля объединенной FCS установлено в 1, устройство 100 связи вычисляет, перед передачей, 16-битный CRC для последовательности данных, полученной путем объединения части кроме поля FCS заголовка PHY и всего кадра sSSW, который был принят. Таким образом, длина кадра может быть уменьшена, и может быть обеспечена высокая
45 способность обнаружения ошибок, по сравнению с кадром SSW в соответствии с уровнем техники.

[0252] Во второй конфигурации десятого варианта осуществления, если значение поля длины меньше, чем 14, устройство 100 связи вычисляет, перед передачей, 16-битный

CRC для последовательности данных, полученной путем объединения части кроме поля FCS заголовка PHY и всего кадра sSSW, который был принят. Таким образом, длина кадра может быть уменьшена и может быть обеспечена высокая способность обнаружения ошибок, по сравнению с кадром SSW в соответствии с уровнем техники.

5 [0253] Устройство 100 связи может дополнительно уменьшать длину кадра sSSW путем уменьшения количества битов, требуемых для поля FCS. Соответственно, устройство 100 связи может сократить время, требуемое для SLS, эффективно использовать радиоресурсы (передавать больше данных), уменьшать потребление мощности и реализовывать высокоскоростное отслеживание формирования луча в
10 мобильной среде.

(Одиннадцатый вариант осуществления)

[0254] В этом варианте осуществления, используется способ уведомления, который отличается от способа уведомления начального числа, используемого в скремблере, показанном на фиг. 7 и 8 в соответствии с первым вариантом осуществления. Фиг. 46
15 является диаграммой, иллюстрирующей способ уведомления начального числа. То есть, в обработке передачи ISS, устройство связи (инициатор) устанавливает произвольное значение начального числа в поле обратной связи короткого SSW, показанном на фиг. 5, вместо выполнения скремблирования в соответствии со значением поля инициализации скремблера (SI), и выполняет скремблирование адресов, показанных
20 на фиг. 7 и 8, в соответствии с установленным значением.

[0255] В RSS, устройство связи (ответчик) выполняет скремблирование адресов, показанных на фиг. 7 и 8, с использованием, качестве начального числа, значения, включенного в поле обратной связи короткого SSW кадра sSSW, принятого в ISS.

[0256] Если возникает конфликт адресации во время ISS или RSS, множество
25 терминалов передают RSS или SSW-FB и возникает коллизия пакетов. Соответственно, может оказаться невозможным выполнить SLS.

[0257] Если устройство связи, служащее в качестве инициатора, запускает SLS и не способно нормально завершить SLS, устройство связи может выполнить SLS снова путем изменения значения начального числа, установленного в поле обратной связи
30 короткого SSW. Путем изменения значения начального числа, можно избежать конфликта адресации в том же терминале, и вероятность нормального завершения SLS может быть повышена.

[0258] В одиннадцатом варианте осуществления, в отличие от первого варианта осуществления, значение SI не используется в качестве начального числа, что является
35 эффективным, когда то же самое начальное число используется во всех кадрах sSSW в ISS. Кроме того, начальное число, используемое в RSS, указывается инициатором с использованием поля обратной связи короткого SSW. Таким образом, можно предотвратить возникновение ситуации, когда ответчик использует то же самое начальное число, что и то, когда SLS не завершается нормально, и вероятность
40 нормального завершения SLS может быть повышена.

(Двенадцатый вариант осуществления)

[0259] В этом варианте осуществления, используется значение начального числа, которое отличается от начального числа, используемого в скремблере, показанном на
фиг. 7 и 8 в соответствии с первым вариантом осуществления.

45 [0260] Фиг. 47 является диаграммой, иллюстрирующей способ уведомления начального числа. В стандарте 11ad, временная диаграмма передачи кадра специфицирована так, чтобы адаптироваться к планированию посредством AP. Планирование выполняется в течение периода времени, называемого "интервалом

маяка". Интервал маяка включает в себя интервал передачи маяка (BTI), ассоциированное обучение формирования луча (A-BFT), интервал передачи уведомления (ATI) и интервал передачи данных (DTI).

[0261] BTI является периодом времени, в котором AP передает маяк DMG. A-BFT является периодом времени, в котором STA, которая приняла маяк DMG, может передавать кадр для обучения формирования луча к AP. То есть, с использованием BTI и A-BFT, может выполняться SLS, в котором AP служит в качестве инициатора, а STA служит в качестве ответчика. ATI используется, чтобы передавать кадр, включающий в себя информацию управления, такой как кадр уведомления, и может также использоваться для другого применения. DTI используется для передачи данных. Как в шестом варианте осуществления, обучение формирования луча может выполняться в периоде DTI.

[0262] На фиг. 47, A-BFT состоит из множества сегментов SSW. Может иметься множество STA, которые отвечают на маяк DMG, и, таким образом, каждая STA может избежать коллизии передачи с другой STA путем произвольного выбора сегмента SSW в соответствии с некоторым правилом. Каждый сегмент SSW включает в себя RSS и передачу обратной связи SSW. RSS включает в себя передачу множества кадров SSW в стандарте 11ad. В этом варианте осуществления, кадры sSSW могут быть использованы вместо кадров SSW.

[0263] Устройство связи (STA в качестве ответчика) выполняет скремблирование адресов, показанное на фиг. 7 и 8, с использованием номера сегмента SSW в качестве начального числа вместо значения инициализации скремблера, в отличие от первого варианта осуществления.

[0264] При возникновении коллизии адресации, кадры обратной связи SSW передаются от множества AP, и коллизия кадров обратной связи SSW возникает в STA. В результате, существует возможность того, что STA не способна нормально завершить SLS. Если невозможно нормально завершить SLS, устройство связи (STA в качестве ответчика) может выполнить RSS повторно путем изменения используемого сегмента SSW. AP принимает кадр sSSW, в котором значение начального числа изменено вследствие изменения сегмента SSW. Соответственно, STA может избежать конфликта адресации, вызванного той же самой AP, и повысить вероятность нормального завершения SLS.

(Тринадцатый вариант осуществления)

[Взаимная операция между двумя устройствами связи]

[0265] Фиг. 48 является диаграммой, иллюстрирующей другую процедуру, в которой AP 1000 и 2000 выполняют SLS. Фиг. 48 иллюстрирует, подобно фиг. 29, случай, в котором STA 2000 принимает кадр маяка DMG, в котором значение поля следующего A-BFT равно 0. Ниже будет приведено описание другого способа (отличающегося от способа согласно фиг. 29), в котором STA 2000 запускает SLS, со ссылкой на фиг. 48.

[0266] Сначала, AP 1000 передает кадр маяка DMG. В это время, поле следующего A-BFT в кадре маяка DMG установлено в 0. То есть, A-BFT планируется после кадра маяка DMG, что указывает на то, что STA может передавать кадры SSW, относящиеся к RSS, с использованием A-BFT (этап S101).

[0267] Кадр, передаваемый посредством AP 1000 на этапе S101, является кадром маяка DMG и, таким образом, его получатель не специфицирован. То есть, кадр маяка DMG является информацией ширококвещательной передачи. Таким образом, на этапе S101, для AP 1000 затруднительно заранее знать, какая STA будет отвечать.

[0268] В ответ на кадр маяка DMG, STA 2000 передает кадры sSSW, относящиеся к

RSS, с использованием временного сегмента A-BFT (этап S102a). Фиг. 49 является диаграммой, иллюстрирующей формат кадра sSSW. На фиг. 49, кадр sSSW включает в себя поле A-BFT TX. При передаче RSS с использованием сегмента A-BFT, чтобы отвечать на кадр маяка DMG, STA 2000 устанавливает поле A-BFT TX кадра sSSW в 1 и передает кадр sSSW.

[0269] Как в первом варианте осуществления, STA 2000 устанавливает, в поле адресации кадра sSSW, хеш-значение, вычисленное на основе RA, TA и инициализации скремблирования. Здесь, STA 2000 устанавливает предопределенное значение (например, 0) в TA и, поскольку кадр маяка DMG уже был принят, устанавливает адрес AP в RA (этап S102a).

[0270] Ниже будет описана причина того, почему STA 2000 устанавливает предопределенное значение (например, 0) в TA на этапе S102a. Если STA 2000 устанавливает исходный TA (т.е., MAC-адрес STA 2000), то для AP 1000, которая приняла кадр sSSW, включающий в себя вычисленное значение адресации, является затруднительным проверить значение RA, поскольку AP 1000 не знает значение TA. Иными словами, AP 1000 может проверить пару RA и TA с использованием значения адресации, преобразованного в хеш-значение, но для нее является затруднительным проверить любой из RA и TA.

[0271] AP 1000 вычисляет заранее значение адресации, когда значение TA установлено в 0 и значение RA установлено в собственный MAC-адрес. На этапе S102a, AP 1000 принимает кадр sSSW. Принятый кадр sSSW включает в себя поле A-BFT TX. Таким образом, AP 1000 сравнивает значение адресации с предыдущим значением адресации, вычисленным заранее. Если оба значения совпадают, AP 1000 определяет, что необходимо ответить.

[0272] После приема кадра sSSW, для которого требуется ответ, и приема кадра sSSW, в котором поле CDOWN равно 0 (или после оцененного времени приема), AP 1000 передает кадр SSW-обратной связи к STA 2000 (этап S103a). В этот момент времени, AP 1000 не знает MAC-адрес STA 2000.

[0273] Таким образом, AP 1000 включает значение начального числа в поле RA кадра SSW-обратной связи (например, поле инициализации скремблера в соответствии с первым вариантом осуществления) и передает кадр SSW-обратной связи.

[0274] Фиг. 50 является диаграммой, иллюстрирующей формат кадра SSW-обратной связи. Кадр SSW-обратной связи на фиг. 50 имеет ту же самую конфигурацию полей, что и для кадра SSW-обратной связи, определенного в стандарте 11ad. То есть, кадр SSW-обратной связи включает в себя поле управления кадром, поле длительности, поле RA, поле TA, поле обратной связи SSW, поле запроса BRP, поле поддержки сформированной лучом линии связи и поле FCS. Отметим, что поле RA включает в себя два подполя, в отличие от стандарта 11ad. То есть, поле RA включает в себя поле начального числа скремблера и поле резервирования.

[0275] В кадрах sSSW, передаваемых на этапе S102a, начальное число скремблирования изменяется в каждом кадре sSSW или каждый раз, когда выполняется RSS. Таким образом, AP 1000 добавляет информацию, представляющую кадр sSSW, в поле обратной связи SSW кадра SSW-обратной связи, чтобы указать на значение начального числа, используемое в кадре sSSW, соответствующем полю начального числа скремблера кадра SSW-обратной связи (этап S103a).

[0276] На этапе S103a, STA 2000 принимает кадр SSW-обратной связи. Если комбинация начального числа, включенного в поле начального числа скремблера, и значение CDOWN, указанное значением, включенным в поле обратной связи SSW

(информация, представляющая кадр sSSW), равна комбинации значений, переданных на этапе S102a (значения начального числа, используемого в поле адресации, и значения поля CDOWN), STA 2000 определяет, что принятый кадр SSW-обратной связи прибыл к корректному получателю, и определяет, что SLS было нормально завершено.

5 [0277] Ниже будет приведено описание, например, случая, в котором комбинация значения начального числа поля CDOWN кадра sSSW, переданного посредством STA 2000, имеет значения, показанные в RSS STA2 на фиг. 4.

[0278] В кадре SSW-обратной связи, передаваемом посредством AP 1000, если значение начального числа, указанное полем начального числа скремблера, равно 3 и если
10 значение CDOWN, указанное полем обратной связи SSW, равно 7, комбинация значений соответствует таковой для кадров sSSW, передаваемых посредством STA 2000 (SI=3, CDOWN=7), и, таким образом, STA 2000 определяет, что кадр SSW-обратной связи адресован к STA 2000.

[0279] В кадре SSW-обратной связи, передаваемом посредством AP 1000, если значение
15 начального числа, указанное полем начального числа скремблера, равно 6 и если значение CDOWN, указанное полем обратной связи SSW, равно 8, комбинация значений не соответствует таковой для кадров sSSW, передаваемых посредством STA 2000, и, таким образом, STA 2000 определяет, что кадр SSW-обратной связи не адресован к STA 2000.

20 [0280] Фиг. 51 является диаграммой, иллюстрирующей другой формат кадра SSW-обратной связи. Поле RA включает в себя два подполя, то есть, поле копии принятого sSSW и поле резервирования.

[0281] Поле копии принятого sSSW включает в себя значения всех полей, кроме поля FCS, кадра sSSW, указанного полем обратной связи SSW.

25 [0282] На этапе S103a, STA 2000 принимает кадр SSW-обратной связи. STA 2000 определяет, соответствует ли значение, включенное в поле копии принятого sSSW, значению такового для кадров sSSW, передаваемых на этапе S102a. Если значения соответствуют, STA 2000 определяет, что принятый кадр SSW-обратной связи адресован к корректному получателю (адресован к STA 2000), и определяет, что SLS нормально
30 выполнено.

[0283] Кроме того, STA 2000 может проверить начальное число, как в случае формата на фиг. 50. Однако, эффект, подобный таковому от проверки начального числа, может быть получен путем проверки поля адресации, включенного в поле копии принятого sSSW, и, таким образом, STA 2000 не требуется проверять начальное число.

35 [0284] На фиг. 51, поле копии принятого sSSW включает в себя все поля кроме FCS поля sSSW, но не обязательно включает все поля. Например, ясно, что значение, указывающее кадр sSSW, установлено в поле типа пакета, и, таким образом, не требуется, чтобы поле копии принятого sSSW включало в себя поле типа пакета.

[0285] С другой стороны, в случае, когда поле копии принятого sSSW включает в
40 себя поле обратной связи короткого SSW и ID RF цепи, STA 2000 может определить, с высокой вероятностью, адресован ли кадр SSW-обратной связи к STA 2000.

[0286] Альтернативно, поле RA кадра SSW-обратной связи не включает поле копии принятого sSSW, но может включать значение FCS кадра sSSW, указанного значением, включенным в поле обратной связи SSW. Путем проверки значения FCS, STA 2000
45 может определить, адресован ли кадр SSW-обратной связи к STA 2000, как в случае проверки поля копии принятого sSSW.

[0287] На этапе S102a, в отличие от первого, второго и тринадцатого вариантов осуществления, STA 2000 может вычислить значение адресации с использованием

произвольного начального числа отдельно от SI, значения CDOWN и номера сегмента SSW. В это время, AP 1000 должна сравнить принятое значение адресации с адресной таблицей с учетом всех возможных значений начального числа. Однако значение RA является MAC-адресом AP 1000, а значение TA является предопределенным значением (например, 0). Таким образом, имеется одна комбинация адресов, и значение адресации можно легко отыскать. Например, если имеется шестнадцать возможных значений начального числа, AP 1000 может выполнять поиск для шестнадцати значений адресации.

[0288] В соответствии с тринадцатым вариантом осуществления, STA, которая не ассоциирована, передает кадр sSSW, включающий в себя значение адресации, вычисленное путем установки TA в указанное значение. Таким образом, даже если устройство связи в качестве получателя не знает адрес источника, SLS может выполняться с использованием кадра sSSW, длина кадра может быть уменьшена, и время, требуемое для SLS, может быть уменьшено.

[0289] В соответствии с тринадцатым вариантом осуществления, когда AP принимает кадры sSSW, переданные от STA, которая не ассоциирована, AP выбирает один из кадров sSSW, включает значение начального числа, используемое для вычисления поля адресации, включенного в выбранный кадр sSSW, в поле RA кадра SSW-обратной связи, и передает кадр SSW-обратной связи. Таким образом, даже если устройство связи в качестве получателя не знает адрес источника, SLS может выполняться с использованием кадра sSSW, длина кадра может быть уменьшена, и время, требуемое для SLS, может быть уменьшено.

[0290] В соответствии с тринадцатым вариантом осуществления, когда AP принимает кадры sSSW, передаваемые от STA, которая не ассоциирована, AP выбирает один из кадров sSSW, включает значение выбранного кадра sSSW в поле RA кадра SSW-обратной связи и передает кадр SSW-обратной связи. Таким образом, даже если устройство связи в качестве получателя не знает адрес источника, SLS может выполняться с использованием кадра sSSW, длина кадра может быть уменьшена, и время, требуемое для SLS, может быть уменьшено.

[0291] В соответствии с тринадцатым вариантом осуществления, когда AP принимает кадры sSSW, передаваемые от STA, которая не ассоциирована, AP выбирает один из кадров sSSW, включает значение FCS выбранного кадра sSSW в поле RA кадра SSW-обратной связи и передает кадр SSW-обратной связи. Таким образом, даже если устройство связи в качестве получателя не знает адрес источника, SLS может выполняться с использованием кадра sSSW, длина кадра может быть уменьшена, и время, требуемое для SLS, может быть уменьшено.

(Четырнадцатый вариант осуществления)

[Взаимная операция между двумя устройствами связи]

[0292] Фиг. 52 является диаграммой, иллюстрирующей другую процедуру, в которой AP 1000 и STA 2000 выполняют SLS. Фиг. 52 иллюстрирует, подобно фиг. 29, случай, в котором STA 2000 принимает кадр маяка DMG, в котором значение поля следующего A-BFT равно 0. Ниже будет приведено описание другого способа (отличающегося от показанного на фиг. 29), в котором STA 2000 запускает SLS, со ссылкой на фиг. 52.

[0293] Сначала, AP 1000 передает кадр маяка DMG. В это время, поле следующего A-BFT в кадре маяка DMG установлено в 0. То есть, A-BFT запланировано после кадра маяка DMG, что указывает на то, что STA 2000 может передавать кадры SSW, относящиеся к RSS, с использованием A-BFT (этап S101).

[0294] Кадр, передаваемый посредством AP 1000 на этапе S101, представляет собой кадр маяка DMG и, таким образом, его получатель не определен. То есть, кадр маяка

DMG является информацией широковещательной передачи. Таким образом, для AP 1000 является затруднительным заранее знать, какая STA будет отвечать на этапе S102b.

[0295] В ответ на кадр маяка DMG, STA 2000 передает кадры sSSW, относящиеся к RSS, с использованием временного сегмента A-BFT (этап S102b). Фиг. 53 является диаграммой, иллюстрирующей формат кадра sSSW. На фиг. 53, кадр sSSW включает в себя поле A-BFT TX. При передаче RSS с использованием сегмента A-BFT, чтобы отвечать на кадр маяка DMG, STA 2000 устанавливает поле A-BFT TX в 1 и передает кадр sSSW.

[0296] В случае передачи кадра sSSW без использования сегмента A-BFT (например, в случае передачи кадра sSSW в DTI), STA 2000 устанавливает поле A-BFT TX в 0 и передает кадр sSSW.

[0297] В случае установки поля A-BFT TX в 1 и передачи кадра sSSW, STA 2000 сокращает число битов обратной связи короткого SSW до 9 битов и включает 2-битное поле ID сегмента SSW.

[0298] Номер сегмента SSW (см. фиг. 47) может быть включен поле ID сегмента SSW. Если номер сегмента SSW составляет 3 бита или более, нижние 2 бита номера сегмента SSW могут быть включены в поле ID сегмента SSW.

[0299] На этапе S102b, AP 1000 принимает кадр sSSW. AP 1000 не ассоциирована с STA 2000 и не имеет соответствующего значения адресации в адресной таблице. Однако, в принятом кадре sSSW, значение поля A-BFT TX установлено в 1, и, таким образом, AP 1000 определяет, что AP 1000 должна отвечать.

[0300] После этого, AP 1000 принимает кадр sSSW, для которого требуется ответ, и после приема кадра sSSW, в котором поле CDOWN равно 0 (или после оцененного времени приема), AP 1000 передает кадр SSW-обратной связи к STA 2000.

[0301] В этот момент времени, AP 1000 не знает MAC-адрес STA 2000. Однако, как в пятом варианте осуществления, AP 1000 включает информацию о выбранном кадре sSSW в поле копии адресации и поле начального числа скремблера с использованием формата кадра SSW-обратной связи, показанного на фиг. 31, и передает кадр SSW-обратной связи, тем самым может указать STA в качестве получателя кадра SSW-обратной связи и завершить процедуру SLS (этап S103b).

[0302] Далее будет приведено описание случая, в котором AP или STA иная, чем AP 1000, принимает кадр sSSW на этапе S102b. Кадр sSSW, передаваемый на этапе S102b, предназначен для приема посредством AP 1000. Таким образом, желательно, чтобы AP или STA иная, чем AP 1000, не отвечала с использованием кадра SSW-обратной связи на этапе S103b.

[0303] Если терминал, который принял кадр sSSW, не является ни AP, ни PCP, то терминалу, который принял кадр sSSW, не нужно отвечать с использованием кадра SSW-обратной связи, поскольку поле A-BFT TX кадра sSSW установлено в 1.

[0304] Если терминал, который принял кадр sSSW, представляет собой AP или PCP, терминал, который принял кадр sSSW, отвечает с использованием кадра SSW-обратной связи, если он запланирован в текущем A-BFT, поскольку поле A-BFT TX кадра sSSW установлено в 1.

[0305] Кадр sSSW на фиг. 53 включает в себя значение поля ID сегмента SSW. Таким образом, терминал, который принял кадр sSSW, отвечает с использованием кадра SSW-обратной связи, если номер сегмента SSW, который в текущее время запланирован, соответствует значению принятого поля ID сегмента SSW. Редко бывает, чтобы значения ID сегмента SSW AP 1000 и другой AP совпадали. Таким образом, можно снизить вероятность приема непредусмотренного ответа от AP иной, чем AP 1000.

[0306] Фиг. 54 является диаграммой, иллюстрирующей другой способ для установки значения CDOWN в A-BFT.

[0307] В стандарте 11ad определено устанавливать значение CDOWN так, что значения CDOWN уменьшаются на 1 всякий раз, когда передается кадр SSW, и что значение CDOWN кадра SSW, который передается последним, равно 0.

[0308] На фиг. 54, в отличие от стандарта 11ad, преопределенное значение CDOWN используется в соответствии с временной диаграммой передачи в сегменте SSW. Например, в случае, когда до шести кадров sSSW может передаваться в сегменте #1 SSW, значение CDOWN верхнего кадра sSSW в сегменте SSW установлено в 5 (1 вычитается из максимального значения 6), уменьшается на 1 для каждого кадра sSSW, и изменяется до 0.

[0309] Соответственно, в случае, когда STA передает максимальное количество кадров sSSW, значение CDOWN кадра sSSW, который передается последним в сегменте SSW, равно 0. В случае, когда STA передает меньшее количество кадров sSSW, значение CDOWN кадра sSSW, которое передается последним в сегменте SSW, равно 1 или более. Например, в сегменте #2 SSW на фиг. 54, передается четыре кадра sSSW. В этом случае, значение CDOWN изменяется от 5 до 2. В этом случае, кадр SSW-обратной связи передается в определенной временной диаграмме в сегменте SSW независимо от общего количества кадров sSSW, которые передаются. То есть, в сегменте #1 SSW и сегменте #2 SSW, значения CDOWN от 5 до 2 и кадр SSW-обратной связи передаются в одной и той же временной диаграмме в каждом сегменте.

[0310] С использованием предопределенного значения CDOWN в соответствии с временной диаграммой передачи кадра sSSW в сегменте SSW, AP 1000 способна предсказывать значение CDOWN кадра sSSW, принятого в определенной временной диаграмме. Если принятый кадр sSSW имеет значение CDOWN, которое отличается от значения CDOWN, предсказанного из временной диаграммы приема, AP 1000 определяет, что принятый кадр sSSW адресован к другой AP, и не отвечает с использованием кадра SSW-обратной связи.

[0311] В четырнадцатом варианте осуществления, кадр sSSW включает в себя поле A-BFT TX и поле ID сегмента SSW. Таким образом, можно снизить возможность ответа с использованием кадра SSW-обратной связи от непредусмотренного терминала, и может предотвращаться коллизия кадров SSW-обратной связи.

[0312] В четырнадцатом варианте осуществления, предопределенное значение CDOWN используется в соответствии с временной диаграммой передачи кадра sSSW в сегменте SSW. Таким образом, можно уменьшить возможность ответа с использованием кадра SSW-кадра от непредусмотренного терминала, и может предотвращаться коллизия кадров SSW-обратной связи.

(Пятнадцатый вариант осуществления)

[Взаимная операция между двумя устройствами связи]

[0313] Фиг. 55 является диаграммой, иллюстрирующей другую процедуру, в которой AP 1000 и STA 2000 выполняют SLS. Фиг. 55 иллюстрирует, подобно фиг. 33 (шестому варианту осуществления), процедуру, в которой STA 2000 принимает кадр маяка DMG, в котором поле следующего A-BFT имеет значение, которое не равно 0. Таким образом, STA 2000 не выполняет RSS с использованием сегмента A-BFT, и, таким образом, запускает процедуру SLS с использованием DTI, работая в качестве инициатора. Описание в той части, которая совпадает с шестым вариантом осуществления, будет опущено.

[0314] На фиг. 55, в отличие от фиг. 33, RA адресации кадра sSSW на этапе S203a не

известно, и используется корректное значение адресации. В момент времени этапа S203a, AP 1000 не знает MAC-адрес STA 2000, но может вычислить значение адресации, подлежащее использованию на этапе S203a, с использованием следующих выражений. Для простоты, описание сначала приводится для случая, в котором скремблирование

не выполняется.

[0315] MAC-адреса AP и STA выражаются с помощью выражений (1) и (2), которые являются полиномиальными выражениями, включающими в себя 0 и 1 в качестве коэффициентов.

$$AP(X)=A_0X^{47}+A_1X^{46}+\dots+A_{46}X+A_{47} \quad (1)$$

$$STA(X)=B_0X^{47}+B_1X^{46}+\dots+B_{46}X+B_{47} \quad (2)$$

[0316] В случае, когда AP(X) представляет собой RA и STA(X) представляет собой TA, адрес перед скремблированием и вычислением хеша (значение перед этапом S1 на фиг. 6) выражается с помощью выражения (3).

$$ISS(X)=AP(X)X^{48}+STA(X) \quad (3)$$

[0317] CRC для ISS(X) выражается с помощью выражения (4).

$$CRC_{ISS}(X)=\text{not}((ISS(X)+I(X))X^{16} \bmod G(X)) \quad (4)$$

[0318] Здесь, "not" представляет операцию инверсии 0-1 значения. I(X) является начальным значением вычисления CRC и определяется с помощью выражения (5).

$$I(X)=X^{95}+X^{94}+\dots+X^{80} \quad (5)$$

[0319] G(X) является порождающим полиномом CRC и определяется выражениями (6) и (7).

$$G(X)=X^{16}+X^{12}+X^5+1 \quad (6)$$

$$CRC_{ISS}(X)=\text{not}((ISS(X)+I(X))X^{16} \bmod G(X))$$

$$= \text{not}(STA(X)X^{16} \bmod G(X)+(AP(X)X^{48}+I(X)) \bmod G(X)) \quad (7)$$

[0320] AP знает AP(X) и, таким образом, может вычислить выражение (8).

$$STA(X)X^{16} \bmod G(X)=\text{not } CRC_{ISS}(X)+\text{not}(AP(X)X^{48}+I(X)) \bmod G(X) \quad (8)$$

[0321] Первый член правой стороны получается посредством инверсии 0-1 значения адресации, полученного на этапе S202 на фиг. 55. Второй член правой стороны равен значению адресации, которое вычисляется путем установки RA в AP(X) и TA в 0. AP 1000 может вычислить второй член правой стороны заранее. Для простоты выражения (8), значение, вычисленное в выражении (8), представлено посредством S(X), как в выражении (9).

$$S(X)=STA(X)X^{16} \bmod G(X) \quad (9)$$

[0322] В случае, когда AP(X) представляет собой TA and STA(X) представляет собой RA, адрес перед скремблированием и вычислением хеша (значение перед этапом S1 на фиг. 6) представляется с помощью выражения (10).

$$RSS(X)=STA(X)X^{48}+AP(X) \quad (10)$$

[0323] CRC для RSS(X) вычисляется с использованием выражения (11).

$$CRC_{RSS}(X)=\text{not}(STA(X)X^{48}+AP(X)+I(X))X^{16} \bmod G(X)$$

$$= \text{not}(S(X)X^{48} \bmod G(X))+\text{not}((AP(X)+I(X))X^{16} \bmod G(X)) \quad (11)$$

[0324] Первый член правой стороны может быть вычислен с использованием S(X), вычисленного из значения адресации, принятого на этапе S202. Второй член правой стороны, которым является CRC для AP(X), может быть вычислен посредством AP

1000 заранее.

[0325] Вышеописанным способом, AP 1000 может вычислить CRC для RSS(X) на этапе S203a и, таким образом, может установить вычисленное значение в качестве значения адресации и передать кадр sSSW.

5 [0326] Далее, будет приведено описание случая, в котором выполняется скремблирование адреса. Когда предполагается способ скремблирования согласно фиг. 39 или 40, значения перед вводом вычисления хеша (S2 на фиг. 6) выражаются с помощью выражений (12) и (13). Здесь, AP'(X) является значением, полученным путем скремблирования AP(X), и STA'(X) является значением, полученным путем

10 скремблирования STA(X).

$$ISS'(X)=AP'(X)X^{48}+STA'(X) \quad (12)$$

$$RSS'(X)=STA'(X)X^{48}+AP'(X) \quad (13)$$

[0327] Таким образом, при вычислении выражений (4)-(11), AP(X) может быть заменен

15 на AP'(X), и STA(X) может быть заменена на STA'(X). То есть, значение CRC_{RSS}(X) после скремблирования может быть вычислено путем замены AP(X) на AP'(X) и замены CRC_{ISS}(X) на скремблированное значение в выражениях (8) и (11).

[0328] В соответствии с пятнадцатым вариантом осуществления, устройство 100 связи может вычислить значение адресации, подлежащее передаче в RSS, с

20 использованием значения адресации принятого кадра sSSW и MAC-адреса устройства 100 связи. Таким образом, даже если адрес инициатора неизвестен, SLS может выполняться с использованием кадров sSSW.

(Шестнадцатый вариант осуществления)

[Взаимная операция между двумя устройствами связи]

25 [0329] Фиг. 56 является диаграммой, иллюстрирующей другую процедуру, в которой AP 1000 и STA 2000 выполняют SLS. Описание будет приведено для процедуры выполнения SLS при следующем состоянии. AP 1000 и STA 2000 завершили ассоциацию перед этапом S301, то есть, AP 1000 и STA 2000 знают MAC-адрес друг друга. Кроме того, имеется STA 3000 вблизи AP 1000, и сигналы, передаваемые посредством AP 1000

30 и STA 2000, могут приниматься посредством STA 3000. STA 3000 не ассоциирована с AP 1000.

[0330] В стандарте 11ad, SLS запускается при передаче SSW инициатором (например, STA 2000). С другой стороны, на фиг. 56, например, инициатор передает кадр предоставления (описан ниже), в котором бит короткого SSW установлен в 1 (истинно),

35 к ответчику (например, AP 1000) перед передачей короткого SSW (ISS) на фиг. 4 (этап S301). Путем передачи кадра предоставления, в котором бит короткого SSW установлен в 1 (истинно), инициатор запрашивает ответчик разрешить запуск SLS с использованием кадров короткого SSW.

[0331] AP 1000, которая приняла кадр предоставления, в котором бит короткого SSW установлен в 1 (истинно), передает кадр ACK предоставления, в котором бит

40 короткого SSW установлен в 1 (истинно), к STA 2000, тем самым обеспечивая возможность передачи кадров короткого SSW (этап S302).

[0332] STA 2000, которая приняла кадр ACK предоставления, в котором бит короткого SSW установлен в 1 (истинно), запускает передачу кадров короткого SSW. AP 1000 и

45 STA 2000 знают MAC-адрес друг друга. Таким образом, как в первом варианте осуществления, STA 2000 устанавливает RA в MAC-адрес AP 1000 и TA в MAC-адрес STA 2000, вычисляет значение адресации с использованием хеша, устанавливает вычисленное значение адресации в поле адресации короткого кадра SSW и передает

кадр короткого SSW (этап S303).

[0333] В кадре короткого SSW, передаваемом на этапе S303, поле уведомления может быть установлено в 1, указывая, что передача с использованием кадра предоставления и кадра ACK предоставления завершена до передачи кадра короткого SSW. Когда AP 1000 принимает кадр короткого SSW, в котором поле уведомления установлено в 1 на этапе S303, AP 1000 проверяет значение поля адресации кадра короткого SSW и определяет, является ли принятый кадр кадром короткого SSW, передаваемым от STA, с которой выполнялась связь с использованием кадра предоставления и кадра ACK предоставления.

[0334] Как описано ниже, поле FCS кадра предоставления вычисляется, включая значения RA и TA, и, таким образом, может быть использовано для задания RA и TA. При осуществлении связи с использованием кадра предоставления и кадра ACK предоставления, выполняемой между STA 2000 и AP 1000, AP 1000 определяет, что источником принятого кадра короткого SSW является STA 2000, а получателем является AP 1000.

[0335] Описание будет приведено для случая, в котором терминал, отличающийся от AP 1000 (STA 3000), принимает кадр короткого SSW на этапе S303. Поскольку поле уведомления установлено в 1, STA 3000 проверяет значение поля адресации кадра короткого SSW и определяет, является ли принятый кадр кадром короткого SSW, передаваемым от STA, с которой выполнялась связь с использованием кадра предоставления и кадра ACK предоставления. Связь с использованием кадра предоставления и кадра ACK предоставления не выполнялась между STA 2000 и STA 3000, и, таким образом, STA 3000 определяет, что получателем принятого кадра короткого SSW является не STA 3000, и отбрасывает принятый кадр короткого SSW.

[0336] AP 1000 передает кадры короткого SSW в качестве обработки RSS. Обработка RSS подобна таковой на фиг. 4 в соответствии с первым вариантом осуществления, и поэтому ее детальное описание не приводится (этап S304).

[0337] Описание будет приведено для случая, в котором терминал, отличающийся от STA 2000 (STA 3000), принимает кадр короткого SSW на этапе S304. Поскольку этап S304 включен в RSS, поле направления кадра короткого SSW установлено в 1. STA 3000 не является инициатором и, таким образом, не ожидает приема кадра короткого SSW, в котором поле направления установлено в 1. Таким образом, STA 3000 отбрасывает принятый кадр короткого SSW.

[0338] На этапе S304, AP 1000 может передавать кадр короткого SSW, в котором поле уведомления (описано ниже) установлено в 1. Когда STA 3000 принимает кадр короткого SSW, в котором поле уведомления установлено в 1, STA 3000 проверяет значение поля адресации кадра короткого SSW и определяет, является ли кадр кадром короткого SSW, передаваемым от STA, с которой выполнялась связь с использованием кадра предоставления и кадра ACK предоставления. Связь с использованием кадра предоставления и кадра ACK предоставления не выполнялась между STA 2000 и STA 3000, STA 3000 определяет, что получателем принятого кадра короткого SSW не является STA 3000, и отбрасывает принятый кадр короткого SSW.

[0339] Даже если значения адресации вступают в конфликт друг с другом между STA 3000 и AP 1000, поле уведомления установлено в 1, и STA 2000 проверяет значение адресации STA, с которой выполнялась связь, с использованием кадра предоставления и кадра ACK предоставления. Соответственно, можно уменьшить возможность того, что кадр короткого SSW, связанный с RSS, передается от непредусмотренной STA 3000, ввиду конфликта между значениями адресации.

[0340] Кроме того, при приеме кадра короткого SSW, AP 1000 и STA 3000 сравнивают принятое значение адресации со значением адресации, которое вычисляется с учетом, в качестве ТА, STA, с которой выполнялась связь с использованием кадра предоставления и кадра ACK предоставления. Таким образом, можно уменьшить

5 вероятность конфликта адресации с непредусмотренными RA и ТА.

[0341] Фиг. 57 иллюстрирует пример кадра предоставления, используемого на этапе S301. STA 2000 может передавать кадр предоставления, в котором поле управления BF включает в себя поле короткого SSW.

10 [0342] Фиг. 58 иллюстрирует пример кадра ACK предоставления, используемого на этапе S302. AP 1000 может передавать кадр ACK предоставления, в котором поле управления BF включает в себя поле короткого SSW.

[0343] Фиг. 59 иллюстрирует пример кадра короткого SSW, используемого на этапе S303. STA 2000 может передавать кадр короткого SSW, который включает в себя поле уведомления.

15 [0344] Фиг. 60 иллюстрирует другой пример кадра короткого SSW, используемого на этапе S303, отличающий от примера на фиг. 59. STA 2000 может передавать кадр короткого SSW, который включает в себя поле уведомления. Дополнительно, STA 2000 может включать, в качестве значения поля адресации, значение поля FCS кадра предоставления, передаваемого на этапе S301. Поле FCS кадра предоставления

20 вычисляется путем включения значений RA и ТА и, таким образом, может использоваться для указания RA и ТА и может использоваться как заменитель хеш-значения адресации.

[0345] На фиг. 60, если количество битов FCS кадра предоставления (заменителя поля адресации) меньше, чем количество битов поля FCS кадра предоставления на фиг. 57, верхний бит поля FCS кадра предоставления может быть использован. Изменение

25 в бите более вероятно возникает в верхнем бите, чем в нижнем бите, и, таким образом, верхний бит является подходящим для использования в качестве хеша, и вероятность конфликта адресации может быть уменьшена.

[0346] На фиг. 56, описание было приведено для случая, в котором STA 3000 не ассоциирована с AP 1000. Далее, описание будет приведено для случая, в котором STA

30 3000 ассоциирована с AP 1000.

[0347] На этапе S301, STA 2000 устанавливает MAC-адрес получателя (AP 1000) в поле RA кадра предоставления и передает кадр предоставления. В поле RA кадра предоставления, в отличие от кадра короткого SSW, установлен весь MAC-адрес, а не

35 хеш-значение. Таким образом, можно предотвратить возникновение ситуации, в которой STA 3000 ошибочно распознает, что получателем является STA 3000.

[0348] В результате, на этапе S303, когда STA 3000 принимает кадр короткого SSW, в котором поле уведомления установлено в 1, в состоянии, в котором не выполняется связь с использованием кадра предоставления, в котором бит короткого SSW установлен

40 в 1, STA 3000 определяет, что принятый кадр короткого SSW не адресован к STA 3000, и может отбросить принятый кадр короткого SSW.

[0349] На фиг. 56, описание было приведено для случая, в котором STA 3000 находится близко к AP 1000, но другая AP (AP 1500, которая не показана) может находиться вблизи от STA 2000 или AP 1000. в этом случае, когда AP 1500 принимает кадр короткого SSW

45 на этапе S303 подобно STA 3000, AP 1500 может проверить значение поля уведомления и значение адресации и определить, что кадр короткого SSW не адресован к AP 1500.

[0350] В случае, когда устройство 100 связи использует кадр короткого SSW на фиг. 60, устройство 100 связи не изменяет значение адресации с использованием значения

SI, как в первом варианте осуществления, и, таким образом, использует единственное значение адресации в течение RSS и ISS. Если SLS терпит неудачу из-за конфликта значений адресации, устройство 100 связи может изменить значение части кадра предоставления, например, добавить фиктивный сектор для увеличения значения общего количества секторов на 1 и может выполнить процедуру повторно от этапа S301.

Дополнительно, например, устройство 100 связи может изменить значение поля длительности распределения (не проиллюстрировано), включенного в поле информации динамического распределения. Поскольку значение части кадра предоставления было изменено, значение FCS изменяется, и, таким образом, устройство 100 связи может

уменьшить вероятность конфликта адресации.

[0351] В шестнадцатом варианте осуществления, устройство 100 связи передает кадр sSSW, в котором установлено поле уведомления. Таким образом, вероятность ответа от непредусмотренного терминала с использованием кадра короткого SSW может быть уменьшено, и коллизия кадров короткого SSW может быть предотвращена.

(Семнадцатый вариант осуществления)

[Взаимная операция между двумя устройствами связи]

[0352] Фиг. 61 является диаграммой, иллюстрирующей другую процедуру, в которой AP 1000 и STA 2000 выполняют SLS в DTI. Описание будет приведено для процедуры выполнения SLS в DTI в следующем состоянии. AP 1000 и STA 2000 были ассоциированы друг с другом. То есть, AP 1000 и STA 2000 знают MAC-адрес друг друга.

Дополнительно, STA 3000 находится вблизи AP 1000, и, таким образом, сигналы, передаваемые от AP 1000 и STA 2000, могут приниматься посредством STA 3000. STA 3000 ассоциирована с AP 1000.

[0353] Перед SLS, AP 1000 выполняет временное планирование, в котором STA 2000 выполняет SLS (этап S401).

[0354] На этапе S401, например, AP 1000 выполняет распределение (планирование) периода обслуживания (SP), который может использоваться посредством STA 2000 в периоде DTI, с использованием кадра маяка DMG (описанного ниже).

[0355] Фиг. 62 иллюстрирует пример кадра маяка DMG, передаваемого посредством AP 1000 на этапе S401. Кадр маяка DMG включает в себя поле тела кадра. Поле тела кадра может включать в себя элемент расширенного графика. Элемент расширенного графика может включать в себя одно или несколько полей распределения. Поле распределения включает в себя информацию планирования SP. Дополнительно, поле распределения включает в себя поле управления BF.

[0356] На этапе S401, AP 1000 может уведомлять о кадре короткого SSW с использованием кадра уведомления вместо маяка DMG. Кадр уведомления может включать в себя элемент расширенного графика. Таким образом, AP 1000 может передавать кадр уведомления, который включает в себя элемент расширенного графика, проиллюстрированный на фиг. 62, на этапе S401. Далее, описание будет приведено для случая, в котором AP 1000 передает маяк DMG на этапе S401. То же самое применимо к случаю передачи кадра уведомления.

[0357] При передаче маяка DMG на этапе S401, AP 1000 устанавливает поле обучения формирования луча поля управления BF в 1, тем самым уведомляя о выполнении обучения формирования луча (например, SLS) в запланированном SP. Дополнительно, AP 1000 устанавливает кадр короткого SSW поля управления BF в 1, тем самым уведомляя об использовании кадров короткого SSW в запланированном SP.

[0358] В стандарте 11ad, поле короткого SSW не включено в поле управления BF. В этом варианте осуществления, как проиллюстрировано на фиг. 62, 1 бит среди 4

зарезервированных битов, включенных в поле управления BF в стандарте 11ad, используется как поле короткого SSW.

[0359] STA 2000 передает кадр короткого SSW, чтобы начать ISS с использованием запланированного SP, то есть, в запланированное время (этап S402).

5 [0360] Уведомление об использовании кадра короткого SSW уже было дано посредством маяка DMG на этапе S401. Таким образом, на этапе S402, STA 2000 устанавливает поле уведомления в 1 с использованием формата кадра короткого SSW на фиг. 59 и передает кадр короткого SSW. Дополнительно, STA 2000 может вычислять значение адресации с использованием значения поля BSSID кадра маяка DMG на фиг.
10 62 в качестве MAC-адреса AP.

[0361] Описание будет приведено для случая, в котором терминал, отличающийся от AP 1000 (STA 3000), принимает кадр короткого SSW на этапе S402. Поскольку поле уведомления установлено в 1, STA 3000 проверяет значение поля адресации кадра короткого SSW и определяет, является ли кадр короткого SSW кадром короткого SSW,
15 передаваемым от STA, имеющей право на передачу в графике, указанном в поле распределения (отметим, что значение поля короткого SSW равно 1). Передача от STA 2000 к STA 3000 не запланирована в поле распределения (отметим, что значение поля короткого SSW равно 1). Таким образом, STA 3000 определяет, что принятый кадр короткого SSW не адресован к STA 3000, и отбрасывает принятый кадр короткого
20 SSW.

[0362] Описание было приведено для случая, в котором STA 3000 ассоциирована с AP 1000 на фиг. 61. В дальнейшем, описание будет приведено для случая, в котором STA 3000 не ассоциирована с AP 1000, но ассоциирована с другой AP (AP 1500, которая не проиллюстрирована).

25 [0363] На этапе S401, STA 3000 принимает кадр маяка DMG или кадр уведомления от AP 1500 вместо приема кадра маяка DMG или кадра уведомления от AP 1000. Временная диаграмма передачи кадра маяка DMG или кадра уведомления от AP 1500 не ограничена одним и тем же временем, как этап S401, и включает в себя информацию планирования, отличную от информации планирования о передаче посредством AP
30 1000.

[0364] STA 3000 выполняет обработку приема на основе информации планирования, принятой от AP 1500. Если STA 3000 принимает уведомление об использовании кадра короткого SSW от AP 1500 и если STA 2000 передает кадр короткого SSW на этапе S402 в той же временной диаграмме, STA 3000 проверяет адресацию. Таким образом,
35 STA 3000 может снизить вероятность конфликта адресации с другой STA.

[0365] На фиг. 61 было приведено описание для случая, в котором STA 3000 находится вблизи AP 1000. В дальнейшем, будет приведено описание для случая, в котором другая AP (AP 1500, которая не проиллюстрирована) находится вблизи STA 2000 или AP 1000.

40 [0366] Когда AP 1500 принимает, подобно STA 3000, кадр короткого SSW на этапе S402, AP 1500 может проверить значение поля уведомления и значение адресации и определить, что принятый кадр короткого SSW не адресован к AP 1500.

[0367] В этом варианте осуществления, описание было приведено для случая, в котором поле уведомления добавлено к короткому кадру SSW. Альтернативно, уведомление об использовании короткого SSW с использованием кадра предоставления
45 (раскрытого в шестнадцатом варианте осуществления), маяка DMG или кадра уведомления (раскрытого в семнадцатом варианте осуществления) перед передачей кадра короткого SSW может быть определено как необходимое, и поле уведомления в кадре короткого SSW может быть опущено. В этом случае, терминал, который

принимает кадр короткого SSW, выполняет обработку, подобную той, которая выполняется, когда поле уведомления установлено в 1.

[0368] В семнадцатом варианте осуществления, устройство 100 связи устанавливает поле уведомления в кадре sSSW и передает кадр sSSW. Соответственно, вероятность
5 ответа с использованием кадра короткого SSW от непредусмотренного терминала может быть уменьшена, и коллизия кадров короткого SSW может быть предотвращена.

(Восемнадцатый вариант осуществления)

[Взаимная операция между двумя устройствами связи]

[0369] Фиг. 63 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру, в которой две
10 STA (STA 2000 и STA 3000) выполняют SLS. В дальнейшем будет дано описание процедуры выполнения SLS в следующем состоянии. Как на фиг. 56, используются кадр предоставления, кадр ACK предоставления и кадр короткого SSW, включающий в себя поле уведомления. STA 2000 является инициатором. Отличием от фиг. 56 является то, что STA 3000 действует как ответчик вместо AP 1000. Каждая из STA 2000 и STA
15 3000 уже ассоциирована с AP 1000. То есть, AP 1000 знает MAC-адреса STA 2000 и STA 3000, и STA 2000 и STA 3000 знают MAC-адрес AP 1000.

[0370] После того, как каждая из STA 2000 и STA 3000 ассоциирована с AP 1000, AP 1000 имеет возможность транслировать информацию о STA 2000 и STA 3000 (включая MAC-адреса). То есть, STA 2000 и STA 3000 знают MAC-адрес друг друга. Чтобы
20 транслировать информацию о STA, может быть использован, например, кадр ответа информации, определенный в стандарте 11ad.

[0371] STA 4000 может присутствовать вблизи AP 1000, и сигналы, передаваемые посредством AP 1000, STA 2000 и STA 3000, могут приниматься посредством STA 4000. STA 4000 ассоциирована с AP 1000.

[0372] Перед передачей короткого SSW, AP 1000 передает кадр предоставления, в котором бит короткого SSW установлен в 1 (истинно), к STA 3000. Кадр предоставления может включать информацию, которая назначает STA 2000 в качестве источника и STA 3000 в качестве получателя. Например, могут быть использованы поле AID источника и поле AID получателя (не проиллюстрированы) поля информации динамического
30 распределения (этап S501).

[0373] STA 3000 принимает кадр предоставления, в котором бит короткого SSW установлен в 1 (истинно), и затем передает кадр ACK предоставления, в котором бит короткого SSW установлен в 1 (истинно), к AP 1000, тем самым разрешая передачу короткого SSW от STA 3000 (этап S502).

[0374] AP 1000 передает кадр предоставления, в котором бит короткого SSW установлен в 1 (истинно), к STA 2000, как в случае STA 3000. AP 1000 может включать в кадр предоставления информацию, которая указывает STA 2000 в качестве источника и STA 3000 в качестве получателя (этап S503).

[0375] После приема кадра предоставления, в котором бит короткого SSW установлен в 1 (истинно), STA 2000 передает кадр ACK предоставления, в котором бит короткого SSW установлен в 1 (истинно), к AP 1000, STA 3000, тем самым разрешая передачу короткого SSW от STA 2000 (этап S504).

[0376] На фиг. 63, AP 1000 передает кадр предоставления к STA 3000 (этап S501) и затем передает кадр предоставления к STA 2000 (этап S503). Другими словами, AP 1000
45 сначала передает кадр предоставления к STA 3000, служащей в качестве ответчика (этап S501). AP 1000 принимает кадр ACK предоставления на этапе S502. Если STA 3000 разрешает SLS с использованием короткого SSW, AP 1000 передает кадр предоставления к STA 2000, служащей в качестве инициатора (этап S503). Таким образом, если STA

3000 не разрешает начать SLS с использованием короткого SSW, STA 2000 не принимает кадр предоставления и не начинает SLS. Соответственно, можно предотвратить ситуацию, в которой STA 2000 передает ненужный кадр короткого SSW, создавая помехи другой STA, и STA 2000 бесполезно потребляет мощность.

5 [0377] AP 1000 может инвестировать порядок передачи кадра предоставления к STA 3000 (этап S501) и передачи кадра предоставления к STA 2000 (этап S503).

[0378] STA 2000 запускает передачу кадров короткого SSW. Так как STA 2000 и STA 3000 знают MAC-адреса друг друга, STA 2000 устанавливает RA в MAC-адрес AP 1000, устанавливает TA в MAC-адрес STA 2000, вычисляет значение адресации, используя
10 хеш, устанавливает вычисленное значение в поле адресации кадра короткого SSW и передает кадр короткого SSW (этап S505), как в первом варианте осуществления.

[0379] STA 2000 может устанавливать, в кадре короткого SSW, передаваемом на этапе S505, поле уведомления в 1, указывающее, что осуществление связи с использованием кадра предоставления и кадра ACK предоставления было выполнено
15 до передачи кадра короткого SSW.

[0380] Когда STA 3000 принимает кадр короткого SSW, в котором поле уведомления установлено в 1 на этапе S505, STA 3000 проверяет значение поля адресации кадра короткого SSW и определяет, является ли кадр короткого SSW кадром короткого SSW, переданным от STA, которая осуществляла связь с использованием кадра
20 предоставления и кадра ACK предоставления через AP.

[0381] Осуществление связи с использованием кадра предоставления и кадра ACK предоставления через AP выполнялось между STA 2000 и STA 3000. Таким образом, STA 3000 определяет, что источником принятого кадра короткого SSW является STA 2000, а получателем является STA 3000.

25 [0382] Будет приведено описание случая, в котором терминал, отличающийся от STA 3000 (STA 4000), принимает короткое SSW на этапе S505. Так как поле уведомления принятого кадра короткого SSW установлено в 1, STA 4000 проверяет значение поля адресации кадра короткого SSW и определяет, является ли кадр короткого SSW кадром короткого SSW, переданным от STA, с которой осуществлялась связь с использованием
30 кадра предоставления и кадра ACK предоставления.

[0383] Осуществление связи с использованием кадра предоставления и кадра ACK предоставления, включая осуществление связи через AP, не выполняется между STA 2000 и STA 4000. Таким образом, STA 4000 определяет, что получателем принятого кадра короткого SSW не является STA 4000, и отбрасывает принятый кадр короткого
35 SSW.

[0384] Дополнительно, при приеме короткого SSW, AP 1000 и STA 4000 сравнивают принятое значение адресации со значением адресации, которое вычисляется при рассмотрении STA, с которой выполнялась связь с использованием кадра предоставления и кадра ACK предоставления, как TA. Таким образом, можно уменьшить вероятность
40 конфликта адресации с непредусмотренными RA и TA.

[0385] STA 3000 передает кадры короткого SSW как обработку RSS. Обработка RSS подобна таковой на этапе S304 на фиг. 56, согласно шестнадцатому варианту осуществления, и поэтому ее детальное описание не приводится (этап S506).

45 [0386] На этапе S506 STA 3000 может передавать кадр короткого SSW, в котором поле уведомления установлено в 1. Когда STA 4000 принимает кадр короткого SSW, в котором поле уведомления установлено в 1, STA 4000 проверяет значение поля адресации кадра короткого SSW и определяет, является ли этот кадр короткого SSW кадром короткого SSW, переданным от STA, с которой выполнялась связь с

использованием кадра предоставления и кадра АСК предоставления.

[0387] Связь с использованием кадра предоставления и кадра АСК предоставления не выполнялась между STA 3000 и STA 4000. Таким образом, STA 4000 определяет, что получателем принятого кадра короткого SSW не является STA 4000, и отбрасывает

5 принятый кадр короткого SSW.

[0388] Даже если значения адресации конфликтуют друг с другом между STA 4000 и STA 3000, поле уведомления установлено в 1, и STA 3000 проверяет значение адресации STA, с которой выполнялась связь с использованием кадра предоставления и кадра АСК предоставления. Соответственно, можно уменьшить вероятность того, что кадр

10 короткого SSW, относящийся к RSS, передается от непредусмотренной STA 4000, ввиду конфликта между значениями адресации.

[0389] На фиг. 63 было приведено описание случая, в котором STA 4000 ассоциирована с AP 1000. В дальнейшем, будет приведено описание случая, в котором STA 4000 не ассоциирована с AP 1000.

15 [0390] На этапе S501, AP 1000 устанавливает MAC-адрес получателя (STA 3000) в поле RA кадра представления и передает кадр предоставления. В поле RA кадра предоставления, в отличие от кадра короткого SSW, установлен весь MAC-адрес, а не хеш-значение. Таким образом, может быть предотвращена ситуация, в которой STA 4000 ошибочно распознает, что получателем является STA 4000.

20 [0391] В результате, на этапе S505, когда STA 4000 принимает кадр короткого SSW, в котором поле уведомления установлено в 1, в состоянии, когда не выполняется связь с использованием кадра предоставления, в котором бит короткого SSW установлен в 1, STA 4000 определяет, что принятый кадр короткого SSW не адресован к STA 4000, и может отбросить принятый кадр короткого SSW.

25 [0392] На фиг. 61, было приведено описание случая, в котором STA 4000 находится вблизи AP 1000, а другая AP (не показанная AP 1500) может находиться вблизи STA 2000, AP 1000 или STA 3000. В этом случае, когда AP 1500 принимает кадр короткого SSW на этапе S505, подобно STA 3000, AP 1500 может проверить значение поле уведомления и значение адресации и определить, что кадр короткого SSW не адресован

30 к AP 1500.

[0393] В восемнадцатом варианте осуществления, устройство 100 связи передает кадр SSW, в котором установлено поле уведомления. Таким образом, вероятность ответа от непредусмотренного терминала с использованием кадра короткого SSW может быть уменьшена, и коллизия кадров короткого SSW s может быть предотвращена.

35 (Девятнадцатый вариант осуществления)

[0394] В этом варианте осуществления будет дано описание конфигурации, отличной от конфигурации скремблера, проиллюстрированной на фиг. 7 и 8, согласно первому варианту осуществления. Фиг. 64 является диаграммой, иллюстрирующей другую конфигурацию скремблера. То есть, в операции для выполнения скремблирования,

40 сложение целого числа использовано вместо операции XOR и битового сдвига.

[0395] Скремблер 6400, проиллюстрированный на фиг. 64, включает в себя разделитель 3901, сумматоры 3902a-3902L и объединитель 3903. На фиг. 64, те же элементы, что и на фиг. 39, обозначены теми же ссылочными позициями, и их описание не приводится.

45 [0396] Скремблер 6400 включает в себя ограничитель 6405 битов, в отличие от скремблера 4000 на фиг. 40.

[0397] Ограничитель 6405 битов выполняет операцию по модулю над выходом множителя 3904, чтобы получить битовую ширину, которая меньше, чем выход октетных

данных разделителя 3901, на 1 бит (7 битов). Операция по модулю может быть выполнена путем отбрасывания верхнего бита входных данных. Причина для ограничения битов будет описана ниже.

[0398] Фиг. 66А является диаграммой, иллюстрирующей пример объединения
 5 начального числа скремблера и шаблона скремблера. Фиг. 66А иллюстрирует пример значений на выходе ограничителя 6405 битов скремблера 6400 на фиг. 64. Здесь постоянным входом в множитель 3904 является 67, что равно 0×43 в шестнадцатеричной форме (см. фиг. 64). В таблице на фиг. 66А, "начальное число" является значением в шестнадцатеричной форме начального числа скремблера, которое должно быть введено
 10 в множитель 3904. "Шаблон скремблера (шестнадцатеричный)" является значением в шестнадцатеричной форме выхода из ограничителя 6405 битов, когда упомянутое выше начальное число скремблера является входом.

[0399] Как проиллюстрировано на фиг. 66А, скремблер 6400 имеет возможность изменять значение шаблона скремблера (выход ограничителя 6405 битов) путем
 15 изменения значения начального числа скремблера. Соответственно, значение выхода скремблера может быть изменено, и устройство 100 связи может уменьшить вероятность конфликта адресов.

[0400] На фиг. 64 и 66А, константа, которая подается на вход множителя 3904, равна 67 ("43" в шестнадцатеричной форме, "0100 0011" в двоичной форме), но другое значение
 20 (например, "5а" в шестнадцатеричной форме, "0101 1010" в двоичной форме) может быть использовано. При выборе константы желательно, чтобы, как проиллюстрировано на фиг. 66А, один и тот же шаблон скремблера не генерировался в отношении множества начальных чисел скремблера. Дополнительно, желательно избегать константы, в которой появляется значение, включающее несбалансированное количество 0 или 1 в
 25 двоичной форме (например, количество 0 или 1 равно 6 или более: "111 0111" или "100 0000"), такое как 0×77 или 0×40 , среди шаблонов скремблера, сгенерированных для множества начальных чисел скремблера. Упомянутые выше значения 43 и 5а (оба шестнадцатеричные числа) являются примерами значений, удовлетворяющих такому свойству. Соответственно, устройство 100 связи может уменьшить вероятность
 30 конфликта адресов.

[0401] Таким способом скремблер 6400 на фиг. 64 может получить 7-битный шаблон скремблера, проиллюстрированный на фиг. 66А в соответствии с начальным числом скремблера с использованием множителя 3904 и ограничителя 6405 битов. Скремблер 6400 может получать начальное число скремблера с использованием таблицы поиска
 35 вместо использования множителя 3904. Шаблон скремблера может быть псевдослучайным числом (например, значением, полученным с использованием М-последовательности) или может быть значением, определенным некоторым стандартом заранее.

[0402] Фиг. 66В является диаграммой, иллюстрирующей пример шаблонов
 40 скремблера, полученных с использованием таблицы поиска. На фиг. 66В, значение начального числа скремблера равно от 0 до 12 (С в шестнадцатеричной форме). Когда значение начального числа находится в пределах от 1 до 12, нет дублирования шаблона скремблера. В каждом шаблоне скремблера, 4 бита из 7 битов представляют собой 1. Дополнительно, количество битов, которые представляют собой 1, равно или меньше
 45 2.

[0403] В результате определения шаблона скремблера вышеописанным образом, перенос происходит нерегулярно при сложении, выполняемом сумматорами 3902а-3902L, и эффект скремблирования может быть усилен.

[0404] Далее, будет приведено описание причины для ограничения битовой ширины на выходе ограничителя 6405 битов до 7 битов.

[0405] Сначала будет более детально описана операция скремблера 4000 на фиг. 40. Как описано выше, в девятом варианте осуществления, причина, по которой скремблер 4000 имеет возможность уменьшать вероятность конфликта адресов, состоит в том, что сумматоры 3902a-3902L выполняют сложение целого числа, чтобы вызвать перенос в каждом бите, тем самым меняя шаблон выхода скремблера.

[0406] Например, когда значение "0xCC" и значение "0x43" складываются, перенос происходит в седьмом бите. То есть, перенос оказывает влияние на восьмой бит, и значение изменяется. Отметим, что LSB (младший бит) является первым битом, и MSB (старший бит) является восьмым битом. С другой стороны, когда значение "0x55" и значение "0x43" складываются, перенос происходит в первом бите. То есть, второй бит испытывает влияние переноса, и значение изменяется.

[0407] Таким образом, бит, испытывающий влияние переноса, является разным в случае, когда вход скремблера включает значение "0xCC", и в случае, когда вход скремблера включает значение "0x55", например. Таким образом, когда отдельные значения выходов скремблера преобразуются в значения CRC, значения CRC сильно отличаются друг от друга. То есть, перенос усиливает эффект скремблирования.

[0408] Однако, перенос, который происходит при сложении восьмого бита (MSB октетных данных) сумматоров 3902a-3902L, отбрасывается посредством обработки mod 256 (остатка для 256), включенной в сумматоры 3902a-3902L. Другими словами, не существует девятого бита, который испытывал бы влияние переноса. Таким образом, в соответствии с тем, является ли значение восьмого бита шаблона скремблера, выводимого из множителя, равным 0 или 1, значение выхода скремблера может быть изменено, но не оказывается влияние на вероятность конфликта адресов. Например, значение выхода скремблера является разным для случая, когда константа, вводимая в множитель 3904, равна 0x43, и случая, когда константа равна 0xC3, но вероятность конфликта адресов является эквивалентной в обоих случаях.

[0409] На основе приведенного выше рассмотрения, в скремблере 6400 выход шаблона скремблера ограничен до 7 битов, что меньше, чем октетные данные, на 1 бит, за счет использования ограничителя 6405 битов. Соответственно, вероятность конфликта адресов может быть снижена до вероятности, эквивалентной таковой для скремблера 4000. Более того, так как число битов шаблона скремблера мало, масштаб схемы сумматоров 3902a-3902L может быть уменьшен.

[0410] Так как выход шаблона скремблера ограничен до 7 битов, что меньше, чем октетные данные, на 1 бит, с использованием ограничителя 6405 битов, обработка сумматоров 3902a-3902L скремблера 6400 может уменьшить количество операций, когда программная обработка выполняется с использованием CPU или DSP общего назначения. Следующее выражение является примером выражения (14), которое соответствует обработке сумматоров 3902a-3902L.

$$A_{out} = ((A_{in} \& 0x7F7F7F7F7F7F7F7F7F7F7F7F7F7F7F7F) + \\ 0x43434343434343434343434343434343) \\ \text{xor}(A_{in} \& 0x80808080808080808080808080808080) \quad (14)$$

[0411] В выражении (14), A_{in} является 96-битным значением и соответствует входу скремблера (RA+TA). A_{out} является 96-битным значением и соответствует выходу скремблера (скремблированный RA+скремблированный TA).

[0412] В выражении (14), шестнадцатеричное значение 0x7F7F7F7F7F7F7F7F7F7F7F7F7F7F7F7F является значением маски для получения значения, в котором MSB перезаписано в 0 в

[0420] Объединитель 3903 на фиг. 64 объединяет двенадцать фрагментов октетных данных, чтобы генерировать 96-битные данные. В отличие от этого, объединитель 6503 на фиг. 65 объединяет шесть фрагментов данных 16-битных слов, чтобы генерировать 96-битные данные.

5 [0421] Множитель 3904 на фиг. 64 умножает начальное число скремблера на константу величиной до 7 битов. В отличие от этого, множитель 6504 на фиг. 65 умножает начальное число скремблера на константу величиной до 15 битов.

[0422] Ограничитель 6405 битов на фиг. 64 ограничивает выходные данные до 7 битов. В отличие от этого, ограничитель 6505 битов на фиг. 65 ограничивает выходные
10 данные до 15 битов. То есть, каждый из ограничителя 6405 битов и ограничителя 6505 битов ограничивает биты, чтобы уменьшить размер данных на выходе разделителя 3901 или разделителя 6501 на 1 бит. Альтернативно, ограничитель 6505 битов может выполнять операцию по модулю с использованием 215 (15-ой степени of 2, т.е., 32768), чтобы ограничивать биты до 15 битов.

15 [0423] В скремблере 6400, вход скремблера разделен на двенадцать фрагментов октетных данных, и таким образом имеется двенадцать порций, в которых перенос не учитывается при сложении. В отличие от этого, в скремблере 6500, вход скремблера разделен на шесть фрагментов данных из 16-битных слов, и таким образом имеется шесть порций данных, в которых перенос не учитывается при сложении. Таким образом,
20 скремблер 6500 имеет возможность дополнительно уменьшить вероятность конфликта адресов.

[0424] Фиг. 67 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример комбинаций начального числа скремблера и шаблона скремблирования. Фиг. 67 иллюстрирует пример значений на выходе ограничителя 6505 битов скремблера на фиг. 65. Здесь,
25 будет приведено описание примера, в котором константой, вводимой в множитель 6504, является 22421 (0x5795 в шестнадцатеричной форме). Скремблер 6500 имеет возможность изменять значение шаблона скремблирования (выхода ограничителя 6505 битов) путем изменения значения начального числа скремблера, проиллюстрированного на фиг. 67. То есть, устройство 100 связи имеет возможность изменять значение выхода скремблера и, таким образом, может уменьшать вероятность конфликта адресов.
30

[0425] На фиг. 65 и 67, константой, которая вводится в множитель 6504, является 5795 в шестнадцатеричной форме ("0101 0111 1001 0101" в двоичной форме), но может использоваться другое значение (например, "5A5A" в шестнадцатеричной форме, "0001 0001 0001 0001" в двоичной форме). При выборе константы, желательно, чтобы, как
35 проиллюстрировано на фиг. 67, один и тот же шаблон скремблирования не генерировался в отношении множества начальных чисел скремблера. Дополнительно, желательно избегать константы, при которой возникает значение, включающее в себя несбалансированное количество 0 или 1 в двоичной форме (например, количество 0 или 1 равно 12 или более: "111 1110 1110 0111" или "100 0000 0000 0000"), такой как
40 0x7EE7 или 0x4000, среди шаблонов скремблирования, генерируемых для множества начальных чисел скремблера. Предыдущие значения 5795 и 5A5A (оба являются шестнадцатеричными числами) являются примерами значения, удовлетворяющего такому свойству. Соответственно, устройство 100 связи имеет возможность уменьшать вероятность конфликта адресов.

45 [0426] Как в описании со ссылкой на фиг. 65, таблица поиска, которая выводит 15-битный шаблон скремблирования, соответствующий начальному числу скремблера, может быть использован вместо множителя 6504 и ограничителя 6505 битов. С шаблоном скремблирования, выводимым из таблицы поиска, равным 15 битам, может

быть получен тот же самый эффект, что и в случае использования ограничителя 6505 битов (уменьшение вероятности конфликта адресов и уменьшение объема вычисления).

[0427] Вычисление сумматорами 6502a-6502f может выполняться программным обеспечением, подобно сумматорам 3902a-3902L. Выражение (21) является примером

вычисляемого выражения.

$$A_{out} = ((A_{in} \& 0 \times 7FFF7FFF7FFF7FFF7FFF7FFF) + 0 \times 5795579557955795579557955795) \text{ xor} (A_{in} \& 0 \times 8000800080008000800080008000) \quad (21)$$

[0428] В выражении (21), шестнадцатеричное значение $0 \times 7FFF7FFF7FFF7FFF7FFF7FFF$ является значением маски для получения значения, в котором MSB перезаписано в 0 в каждом из первого слова по шестое слово. $0 \times 5795579557955795579557955795$ является 96-битным значением, генерируемым повторением шаблона скремблирования (0 добавляется к MSB для получения 16 битов) шесть раз. Шестнадцатеричное значение $0 \times 8000800080008000800080008000$ является значением маски для получения значения, в котором биты иные, чем MSB, перезаписаны в 0 в каждом из первого слова по шестое слово.

[0429] Как описано выше, устройство 100 связи выполняет скремблирование с использованием сложения целых чисел в единицах октетов и, таким образом, может существенно изменять значение CRC на выходе скремблера и избегать появления коллизии во всех кадрах sSSW в ISS или RSS.

[0430] Дополнительно, устройство 100 связи выполняет скремблирование с использованием сложения целых чисел в единицах 16-битных слов и, таким образом, может существенно изменять значение CRC на выходе скремблера и избегать появления коллизии во всех кадрах sSSW в ISS или RSS.

[0431] Устройство 100 связи может выполнять скремблирование путем сложения целого числа после деления входного значения скремблера на единицы произвольного числа битов (например, на единицы кратного 8 битам), а также на единицы октетов (8 битов) или единицы 16-битных слов.

[0432] Устройство 100 связи задает число битов на выходе ограничителя битов как число битов, которое на 1 бит меньше, чем размер деления входного значения скремблера, но может ограничивать число битов до числа битов, меньшего на 2 или более битов. Наивысшая эффективность в предотвращении конфликта адресов может быть получена, когда число битов является меньшим на 1 бит. Однако если достаточно высокая эффективность предотвращения конфликта адресов получается, даже если число битов ограничено до числа, меньшего на 2 или более битов, число битов может быть ограничено до числа, меньшего на 2 бита, и объем вычислений может быть уменьшен.

(Двадцатый Вариант осуществления)

[Взаимная операция между двумя устройствами связи]

[0433] Фиг. 68 является диаграммой, иллюстрирующей процедуру, в которой AP 1000 и STA 2000 выполняют первоначальное соединение с использованием SLS. Фиг. 68 иллюстрирует, подобно фиг. 29 и 52, случай, в котором STA 2000 принимает кадр маяка DMG, в котором значение поля следующего A-BFT равно 0.

[0434] На фиг. 68, этап S101, этап S102b и этап S103b являются теми же самыми, что и на фиг. 52, и поэтому их описание не приводится. AP 1000 объединяет и поддерживает значения поля копии адресации и поля начального числа скремблера, переданные на этапе S103b, и значение поля обратной связи короткого SSW, принятое на этапе S102b.

[0435] Фиг. 68 иллюстрирует пример использования процедуры, включающей в себя

этап S101, этап S102b и этап S103b, которые являются теми же самыми, что и на фиг. 52. Альтернативно, может быть использована процедура, включающая в себя этап S101, этап S102 и этап S103, которые являются теми же самыми, что и на фиг. 29.

[0436] После того как процедура SLS завершена на этапе S104, STA 2000

5 устанавливает сектор антенны передачи на основе информации о наилучшем секторе, принятой от AP 1000 на этапе S103b, и передает кадр запроса зондирования, например, в периоде DTI. В полях RA и TA кадра запроса зондирования включены текущие MAC-адреса, а не хеш-значение (адресация).

[0437] При приеме кадра запроса зондирования, AP 1000 знает, что RA (адрес приема) 10 является MAC-адресом AP 1000. С другой стороны, MAC-адрес, включенный в поле TA, является неизвестным. Таким образом, AP 1000 вычисляет значение адресации с использованием значений RA и TA, включенных в кадр запроса зондирования, и значения начального числа скремблера, сохраненного на этапе S103b.

[0438] На этапе S105, AP 1000 сравнивает вычисленное значение адресации со 15 значением поля копии адресации, сохраненным на этапе S103b, и если значения соответствуют, определяет, что STA представляет собой STA, для которой SLS уже было выполнено. Таким образом, AP 1000 передает кадр ACK в адрес, указанный посредством TA, включенного в кадр запроса зондирования (MAC-адрес STA 2000), путем установки сектора антенны передачи на основе значения поля обратной связи 20 короткого SSW, сохраненного в комбинации со значением поля копии адресации на этапе S102b.

[0439] На этапе S105, если значение адресации не соответствует значению поля копии адресации, AP 1000 может передать ACK с использованием всенаправленной или квази-всенаправленной антенны.

25 [0440] В случае, когда AP 1000 имеет антенную взаимность (конфигурацию, в которой сектор антенны передачи и соответствующий сектор антенны приема имеют ту же самую направленность), если значение адресации не соответствует сохраненному значению поля копии адресации на этапе S105, AP 1000 может передавать кадр ACK с использованием номера сектора антенны, который является тем же самым, в качестве 30 настройки антенны приема, когда принят кадр запроса зондирования.

[0441] Если значение адресации не соответствует сохраненному значению поля копии адресации на этапе S105, AP 1000 может случайным образом выбрать одно из 35 сохраненных значений поля обратной связи короткого SSW, установить сектор антенны передачи на основе этого значения и передать кадр ACK. Если AP 1000 имеет только одно значение поля обратной связи короткого SSW, AP 1000 может установить сектор антенны передачи на основе одного значения поля обратной связи короткого SSW без проверки адресации и передать кадр ACK.

[0442] Если STA 2000 не может принять кадр ACK от AP 1000 на этапе S105, STA 2000 может передать кадр запроса зондирования повторно на этапе S106.

40 [0443] На этапе S107, AP 1000 передает кадр ACK как на этапе S105 в ответ на прием кадра запроса зондирования, который передан повторно. В это время, AP 1000 может передать кадр ACK с использованием значения, отличающегося от значения-кандидата поля короткого SSW-обратной связи, используемого на этапе S105. Дополнительно, AP 1000 может вычислить значение адресации из значения RA и TA, принятого на этапе 45 S104, и может сравнить вычисленное значение с сохраненным значением поля копии адресации в периоде времени от этапа S104 до этапа S107. С использованием периода времени от этапа S104 до этапа S107, становится просто сравнивать значение со всеми значениями поля копии адресации.

[0444] AP 1000 может передавать кадр ACK путем произвольного выбора одного из значений поля обратной связи короткого SSW, сохраненных на этапе S105, и может передать кадр ACK путем соответствующего выбора значения обратной связи короткого SSW на основе сравнения адресации на этапе S107.

5 [0445] Фиг. 69 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример процедуры, в которой AP 1000 и STA 2000 выполняют первоначальное соединение с использованием SLS. На фиг. 69, этап S101, этап S102b и этап S103b являются теми же самыми, что и таковые на фиг. 52, и поэтому их описание не приводится.

[0446] На этапе S104a, STA 2000 устанавливает RA (адрес приема) кадра запроса зондирования в адрес ширококвещательной передачи (все биты представляют собой 1), в отличие от этапа S104 на фиг. 68.

[0447] При приеме кадра запроса зондирования, AP 1000 вычисляет значение адресации с использованием TA, включенного в кадр запроса зондирования, и с использованием MAC-адреса AP 1000 в качестве заменителя RA. Как на этапе S104 на 15 фиг. 68, AP 1000 сравнивает вычисленное значение адресации с сохраненным значением поля копии адресации и определяет сектор антенны передачи для использования в кадре ответа.

[0448] На этапе S108, AP 1000 передает кадр ответа зондирования к STA 2000 с использованием определенного сектора антенны передачи.

20 [0449] На этапе S109, STA 2000 передает кадр ACK.

[0450] На этапе S104a на фиг. 69, в отличие от фиг. 68, AP 1000 не требуется передавать ACK на кадр запроса зондирования, потому что RA кадра запроса зондирования является адресом ширококвещательной передачи. Таким образом, AP 1000 может иметь время, чтобы вычислить и сравнить значения адресации в интервале времени от этапа S104a до этапа S108. 25

[0451] Как описано выше, когда AP 1000 принимает кадр короткого SSW, включающий в себя неизвестное значение поля адресации, в периоде A-BFT, AP 1000 сохраняет значение поля копии адресации, значение начального числа скремблера и значение поля обратной связи короткого SSW. Кроме того, когда AP 1000 принимает 30 кадр из неизвестного адреса после того, как SLS заканчивается, AP 1000 сравнивает значения поля адресации, вычисленные из неизвестного адреса, и сохраненное значение начального числа скремблера. Кроме того, если значения поля адресации, сравниваемые друг с другом, совпадают, AP 1000 передает кадр ответа. Таким образом, даже в случае STA, которая не является ассоциированной, может выполняться SLS с использованием 35 кадра короткого SSW, и время, требуемое для SLS, может быть уменьшено.

[0452] На этапе S104a, STA 2000 передает кадр запроса зондирования. Альтернативно, может быть передан другой MAC-кадр (например, запрос ассоциации).

[0453] На этапе S108, AP 1000 передает кадр ответа зондирования. Альтернативно, может быть передан другой MAC-кадр (например, ответ ассоциации).

40 [0454] AP 1000 может отбрасывать информацию, сохраненную из этапа S103b, после того как интервал маяка (BI) заканчивается. Соответственно, количество значений-кандидатов поля адресации, которые должны сравниваться посредством AP 1000, может быть уменьшено, и задержка в ответе (ACK и ответ зондирования) может быть уменьшена.

45 [0455] AP 1000 может отбрасывать информацию, сохраненную от этапа S103b до этапа S107, каждый раз, когда начинается A-BFT.

[0456] Фиг. 70 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример процедуры, в которой AP 1000 и STA 2000 выполняют первоначальное соединение с использованием

SLS.

[0457] На фиг. 70, этап S101, этап S102b и этап S103b являются теми же самыми, что и на фиг. 52, и поэтому их описание не приводится. STA 2000 сохраняет информацию о наилучшем секторе, выбранном на этапе S101 (т.е., ISS), в комбинации с MAC-адресом AP 1000. С другой стороны, на фиг. 70, AP 1000 не сохраняет значение поля копии адресации и т.д. на этапе S103b, в отличие от фиг. 68.

[0458] На этапе S104b, STA 2000 передает кадр SSW-обратной связи к AP 1000 после того, как заканчивается процедура SLS, включающая в себя этапы S101-S103b, например, в периоде DTI. В это время, STA 2000 передает кадр SSW-обратной связи, который включает в себя информацию о наилучшем секторе, сохраненную из этапа S101.

[0459] На этапе S105b, AP 1000 имеет возможность получать, из содержимого кадра SSW-обратной связи, MAC-адрес STA 2000 и информацию о секторе антенны передачи, подлежащем использованию для передачи к STA 2000. AP 1000 передает кадр SSW-ACK с использованием информации, полученной на этапе S104b.

[0460] Таким способом, когда STA 2000 выполняет RSS с использованием короткого SSW в периоде A-BFT, STA 2000 сохраняет информацию о наилучшем секторе AP 1000 и передает кадр SSW-обратной связи, не сопровождаемый посредством ISS и RSS, после того как SLS заканчивается. Таким образом, даже в случае STA, которая не является ассоциированной, может выполняться SLS с использованием кадров короткого SSW, и время, требуемое для SLS, может быть уменьшено.

[0461] Фиг. 71 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример процедуры, в которой AP 1000 и STA 2000 выполняют первоначальное соединение с использованием SLS. На фиг. 71, этап S101 и этап S102b являются теми же самыми, что и на фиг. 52, и поэтому их описание не приводится.

[0462] После приема кадра короткого SSW на этапе S102b, AP 1000 передает кадр ответа на этапе S103c, как на фиг. 52. На фиг. 52, кадр SSW-обратной связи на фиг. 31 используется, например, как кадр ответа. На фиг. 71, в отличие от фиг. 52, используется кадр SSW-обратной связи, имеющий более короткую длину (называемый "кадром короткого SSW-обратной связи" или "кадром sSSW-обратной связи").

[0463] После приема кадра короткого SSW-обратной связи на этапе S103c, STA 2000 передает кадр короткого SSW-ACK (sSSW-ACK) на этапе S110. если STA 2000 принимает кадр SSW-обратной связи или кадр SSW-обратной связи, который не является коротким, в A-BFT, STA 2000 не передает кадр SSW-ACK. Кадр короткого SSW-ACK включает в себя информацию о MAC-адресе STA 2000. Путем приема кадра короткого SSW-ACK, AP 1000 может узнать MAC-адрес STA 2000 и узнать комбинацию MAC-адреса STA 2000 и информации о наилучшем секторе, подлежащем использованию для передачи кадра к STA 2000 (принятой на этапе S102b).

[0464] Фиг. 72 иллюстрирует формат кадра sSSW-обратной связи. Как в кадре короткого SSW на фиг. 44, поле длины установлено в 6, и кадр передается в MCS0.

Часть заголовка PHY кадра sSSW-обратной связи является той же самой, что и часть заголовка PHY на фиг. 44. Однако, как описано выше в десятом варианте осуществления, если поле длины является меньшим, чем 14, FCS используется вместо HCS, и объединенное поле FCS опускается.

[0465] Часть полезной нагрузки кадра sSSW-обратной связи на фиг. 72 включает в себя поле типа пакета, поле копии sSSW адресации, поле копии sSSW начального числа и поле обратной связи короткого SSW. Другие биты зарезервированы.

[0466] Значение поля типа пакета кадра sSSW-обратной связи равно 1. Таким образом, если принятый пакет является модулированным посредством MCS0 и если поле длины

равно 6, приемник обращается к первым двум битам поля полезной нагрузки, определяет, что кадр является кадром sSSW, если значение является равным 0, и определяет, что кадр является кадром sSSW-обратной связи, если значение является равным 1.

5 [0467] Поле копии sSSW адресации и поле копии sSSW начального числа кадра sSSW-обратной связи являются теми же самыми, что и поле копии адресации и поле начального значения скремблера кадра SSW-обратной связи на фиг. 31.

[0468] Поле обратной связи короткого SSW кадра sSSW-обратной связи включает в себя значение CDOWN, соответствующее наилучшему сектору, выбранному в RSS
10 (этап S102b).

[0469] Фиг. 73 иллюстрирует формат кадра sSSW-ACK. Как в кадре короткого SSW на фиг. 44, поле длины установлено в 6, и кадр передается в MCS0. Часть заголовка PHY кадра sSSW-ACK является той же самой, что и часть заголовка PHY на фиг. 72.

[0470] Часть полезной нагрузки кадра sSSW-ACK на фиг. 73 включает в себя поле
15 типа пакета и поле ТА. В поле типа пакета установлено значение "2".

[0471] Поле ТА включает в себя верхние 46 битом адреса источника (т.е., MAC-адреса STA 2000). AP 1000 может узнать верхние 46 битов MAC-адреса STA 2000, то есть, часть кроме нижних 2 битов, посредством приема кадра sSSW-ACK.

[0472] Далее будет приведено описание способа для уведомления AP 1000 о нижних
20 2 битах MAC-адреса STA 2000.

[0473] STA 2000 использует кадр PHY на фиг. 74 вместо кадра PHY на фиг. 44 на этапе S102b. Кадр PHY на фиг. 74 включает в себя 2-битное поле частичного ТА поле, в отличие от кадра PHY на фиг. 44. Поле частичного ТА включает в себя нижние 2 бита адреса источника (т.е., MAC-адреса STA 2000).

25 [0474] То есть, AP 1000 может узнать нижние 2 бита MAC-адреса STA 2000 посредством приема кадра PHY согласно фиг. 74 на этапе S102b, а также может узнать верхние 46 битов MAC-адреса STA 2000 посредством приема кадра sSSW-ACK согласно фиг. 73 на этапе S110. В результате, AP 1000 может узнать все 48 битов MAC-адреса STA 2000.

30 [0475] Фиг. 75А является диаграммой, иллюстрирующей пример временной диаграммы для выполнения SLS с использованием кадров короткого SSW в A-BFT, и иллюстрирует случай использования кадра обратной связи SSW (например, процедуры согласно фиг. 52). Фиг. 75В является диаграммой, иллюстрирующей другой пример временной диаграммы для выполнения SLS с использованием кадров короткого SSW
35 в A-BFT, и иллюстрирует случай использования кадра короткого SSW-обратной связи и кадра короткого SSW-ACK (например, процедуры согласно фиг. 71).

[0476] На фиг. 75А, передача кадра обратной связи SSW запускается примерно за 23,94 мкс до конца сегмента SSW. На фиг. 75В, передача кадра обратной связи короткого SSW запускается примерно за 23,92 мкс до конца сегмента SSW. То есть, количество
40 кадров короткого SSW, передаваемых в одном сегменте SSW, является эквивалентным на фиг. 75А и 75В, и количество секторов для обучения является эквивалентным.

[0477] Таким способом, STA 2000 передает нижние 2 бита ТА с использованием короткого SSW в периоде A-BFT и передает кадр короткого SSW-ACK в A-BFT. Таким образом, даже в случае STA, которая не является ассоциированной, может выполняться
45 SLS с использованием кадров короткого SSW, и время, требуемое для SLS, может быть уменьшено.

(Двадцать первый вариант осуществления)

[0478] В двадцать первом варианте осуществления, будет приведено описание другой

процедуры, в которой STA 2000 и STA 3000 выполняют SLS, проиллюстрированное на фиг. 63, в соответствии с восемнадцатым вариантом осуществления. Описание той же части, что и в восемнадцатом варианте осуществления, не приводится.

[0479] На фиг. 63, STA 3000 может вычислять, перед этапом S501, значение адресации при рассмотрении STA 3000 в качестве RA и STA 2000 в качестве TA и может сохранять значение адресации в таблице адресации (например, фиг. 12). Например, если кадр уведомления (не проиллюстрирован), передаваемый от AP 1000, принимается посредством STA 3000 перед этапом S501 и если кадр уведомления включает в себя информацию о MAC-адресе STA 2000, STA 3000 вычисляет значение адресации при рассмотрении STA 3000 в качестве RA и STA 2000 в качестве TA.

[0480] Когда STA 3000 принимает кадр предоставления на этапе S501, STA 3000 может вычислить значение адресации при рассмотрении STA 3000 в качестве RA и STA 2000 в качестве TA и может сохранить значение адресации в таблице адресации (например, фиг. 12). Например, когда STA 3000 принимает кадр уведомления (не проиллюстрирован), передаваемый от AP 1000, перед этапом S501, если кадр уведомления включает в себя информацию о MAC-адресе STA 2000, STA 3000 сохраняет информацию о MAC-адресе STA 2000, но не вычисляет значение адресации. STA 3000 вычисляет значение адресации после приема кадра предоставления и, таким образом, не нуждается в сохранении нескольких значений адресации и может снизить вероятность конфликта адресов.

[0481] Когда STA 3000 принимает кадр уведомления (не проиллюстрировано), передаваемый от AP 1000 перед этапом S501, STA 3000 может вычислить значение адресации, которое основано на комбинации AP 1000 и STA 3000 (т.е., включая случай, когда AP 1000 представляет собой TA и STA 3000 представляет собой RA, и случай, когда AP 1000 представляет собой RA и STA 3000 представляет собой TA), и может не вычислять значение адресации, которое основано на комбинации STA 3000 и STA 2000. В это время, короткое SSW может приниматься от AP, и короткое SSW может приниматься от STA иной, чем AP, когда принимается кадр предоставления. Соответственно, STA 3000 имеет возможность уменьшить вероятность ошибочного определения короткого SSW, передаваемого от непредусмотренной STA (т.е., STA иной, чем AP 1000 и STA 2000), адресуемой к STA 3000.

[0482] STA 3000 на фиг. 63 может отбрасывать вычисленное значение адресации (например, удалять соответствующий адрес, показанный на фиг. 12) спустя некоторый период времени от момента приема кадра предоставления. Например, STA 3000 может отбросить значение адресации после того, как заканчивается период интервала маяка (BI). Соответственно, STA 3000 не требуется сохранять несколько значений адресации, и она может снизить вероятность ошибочного определения короткого SSW, передаваемого от непредусмотренной STA, как адресуемого к STA 3000.

(Двадцать второй вариант осуществления)

[0483] В двадцать втором варианте осуществления, будет приведено описание другой процедуры, в которой AP 1000 и STA 2000 выполняют SLS, проиллюстрированное на фиг. 56 в соответствии с шестнадцатым вариантом осуществления. Описание той же части, что и в шестнадцатом варианте осуществления, не приводится. На фиг. 56, STA 3000 находится вблизи AP 1000, и сигналы, передаваемые к AP 1000 и STA 2000, могут приниматься посредством STA 3000. В шестнадцатом варианте осуществления, STA 3000 не ассоциирована с AP 1000. Однако в двадцать втором варианте осуществления, STA 3000 ассоциирована с AP 1000.

[0484] На фиг. 56, STA 3000 может вычислить, перед этапом S301, значение адресации

при рассмотрении STA 3000 в качестве RA и STA 2000 в качестве TA и может сохранить значение адресации в таблице адресации (например, фиг. 12). Например, если кадр уведомления (не проиллюстрирован), передаваемый от AP 1000, принимается посредством STA 3000 перед этапом S301 и если кадр уведомления включает в себя

5 информацию о MAC-адресе STA 2000, STA 3000 вычисляет значение адресации при рассмотрении STA 3000 в качестве RA и STA 2000 в качестве TA.

[0485] Когда STA 3000 принимает кадр уведомления (не проиллюстрировано), передаваемый от AP 1000, перед этапом S301, если кадр уведомления включает в себя информацию о MAC-адресе STA 2000, STA 3000 может сохранить информацию о MAC-

10 адресе STA 2000 без вычисления значения адресации. STA 3000 вычисляет значение адресации после приема кадра предоставления и поэтому не нуждается в сохранении нескольких значений адресации и может уменьшить вероятность конфликта адресов.

[0486] На фиг. 56, в отличие от фиг. 63, STA 3000 не принимает кадр предоставления для выполнения SLS с STA 2000 от AP 1000 и поэтому не нуждается в вычислении

15 значения адресации, которое основано на комбинации STA 3000 и STA 2000.

Соответственно, когда STA 3000 принимает кадр sSSW от STA 2000 на этапе S303 на фиг. 56, STA 3000 определяет, что адреса не совпадают. Таким образом, STA 3000 может уменьшить вероятность ошибочного определения, что короткое SSW, передаваемое от непредусмотренной STA (т.е., STA иной, чем AP 1000) является адресованным к STA

20 3000.

[0487] Когда STA 3000 принимает кадр уведомления (не проиллюстрировано), передаваемый от AP 1000, перед этапом S301, STA 3000 может вычислить значение адресации, которое основано на комбинации AP 1000 и STA 3000 (т.е., включая случай, когда AP 1000 представляет собой TA и STA 3000 представляет собой RA, и случай,

25 когда AP 1000 представляет собой RA и STA 3000 представляет собой TA) и может не вычислять значение адресации, которое основано на комбинации STA 3000 и STA 2000. В это время, короткое SSW может приниматься от AP, и короткое SSW может приниматься от STA иной, чем AP, когда принимается кадр предоставления. Соответственно, STA 3000 может уменьшить вероятность ошибочного определения

30 короткого SSW, передаваемого от непредусмотренной STA (т.е., STA иной, чем AP 1000 и STA 2000), как адресованного к STA 3000.

(Двадцать третий вариант осуществления)

[Пример конфигурации кадра PHY]

[Операция передачи устройства связи]

[0488] Фиг. 76 иллюстрирует пример конфигурации кадра PHY. В кадре PHY на фиг. 76, поле тела заголовка PHY не включает поле HCS, по сравнению с заголовком PHY на фиг. 5. Заголовок PHY, не включающий HCS, относится к полю тела заголовка PHY или полю тела заголовка. То есть, поле тела заголовка на фиг. 76 является эквивалентным заголовку PHY согласно стандарту 11ad, из которого удалено поле

40 HCS. То есть, в поле тела заголовка PHY, часть до зарезервированного поля имеет ту же самую конфигурацию, что и поле заголовка PHY, и поэтому приемник работает таким же образом.

[0489] В кадре PHY на фиг. 76, поле тела sSSW не включает поле FCS, по сравнению с кадром sSSW на фиг. 5. Кадр sSSW, не включающий FCS, упоминается как поле тела короткого SSW или поле тела sSSW. Поле тела sSSW имеет 48 битов, что больше на 4 бита, чем таковое на фиг. 5. То есть, поле тела sSSW на фиг. 76 имеет формат, в котором поле FCS в кадре sSSW на фиг. 5 заменено полем резервирования.

[0490] Кадр PHY на фиг. 76 включает в себя поле FCS по сравнению с кадром PHY

на фиг. 5. То есть, на фиг. 76, поле тела заголовка PHY и поле тела короткого SSW не включают поле FCS, но кадр PHY включает поле FCS.

[0491] Далее будет приведено описание случая, в котором устройство связи (AP) передает кадр PHY на фиг. 76 и устройство связи (STA) принимает кадр PHY на фиг. 76. То же самое применимо к случаю, когда устройство связи (STA) передает кадр PHY на фиг. 76 и устройство связи (AP) принимает кадр PHY на фиг. 76, и к случаю, когда устройство связи (STA) передает кадр PHY на фиг. 76 и устройство связи (STA) принимает кадр PHY на фиг. 76.

[0492] Устройство связи (AP) устанавливает значение поля длины поля тела заголовка на 6. Это указывает, что поле тела sSSW имеет 6 октетов (48 битов). То есть, устройство связи (STA) проверяет поле тела заголовка на предыдущем этапе и, таким образом, может определить, какое из поля тела sSSW и кадра sSSW расположено на последующем этапе.

[0493] Устройство связи (AP) может установить значение поля длины на значение, меньшее, чем 14, и передавать кадр PHY, тем самым указывая, что кадр PHY включает в себя поле тела sSSW. В стандарте 11ad, значение поля длины определено как 14 или более. Таким образом, поле длины, меньшее, чем 14, указывает на формат кадра, отличный от такового в стандарте 11ad.

[0494] Устройство связи (AP) может передавать кадр PHY, в котором значение зарезервированного бита в конце поля тела заголовка установлено в 3 (11 в двоичной форме), чтобы указывать, что кадр PHY включает в себя поле тела sSSW.

[0495] Устройство связи (AP) может передавать кадр PHY, в котором значение зарезервированного бита в конце поля тела заголовка установлено в 3 (11 в двоичной форме), значение поля типа пакета установлено в 1 и значение поля длины обучения установлено в 0, чтобы указывать, что кадр PHY включает в себя поле тела sSSW.

[0496] Таким образом, устройство связи (AP) устанавливает значение зарезервированного бита на значение иное, чем 0, тем самым указывая, что кадр PHY включает в себя поле, отличающееся от такового в стандарте 11ad (например, поле тела sSSW). Когда поле длины обучения установлено в 0, терминал, соответствующий стандарту 11ad согласно уровню техники, не обращается к значению поля типа пакета, и, таким образом, устройство связи (AP) может включать, в кадр PHY, поле, соответствующее значению поля типа пакета. Соответственно, множество полей (поле тела sSSW и т.д.), не включенные в стандарт 11ad, могут быть заново добавлены, не оказывая влияния на терминал, соответствующий стандарту 11ad.

[0497] Устройство связи (AP) вычисляет 16-битный CRC. CRC вычисляется, как на фиг. 45, путем связывания поля тела заголовка и поля тела sSSW в единую последовательность данных и рассмотрения последовательности данных как входных данных. Устройство связи (AP) устанавливает вычисленное значение CRC в качестве значения поля FCS кадра PHY на фиг. 76 и передает кадр PHY.

[Операция приема устройства связи]

[0498] Устройство связи (STA), которое приняло кадр PHY, обращается к полю длины принятого заголовка PHY или полю тела заголовка PHY. Если значение поля длины равно 6, устройство связи (STA) определяет, что принятый кадр PHY включает в себя поле тела sSSW. В этом случае, устройство связи (STA) вычисляет значение CRC из значения принятого поля тела заголовка и поля тела sSSW и сравнивает значение CRC с принятым значением FCS. Если оба значения совпадают, устройство связи (STA) определяет, что не имеется битовых ошибок, и продолжает обработку приема поля тела sSSW. Если оба значения не совпадают, устройство связи (STA) определяет, что

имеется битовая ошибка, и отбрасывает данные принятого поля тела sSSW.

[0499] Устройство связи (STA), которое приняло кадр PHY, обращается к полю длины принятого заголовка PHY или кадру тела заголовка PHY. Если значение поля длины не равно 6, устройство связи (STA) определяет, что принятый кадр не включает в себя поле тела sSSW. В этом случае, устройство связи (STA) продолжает обработку приема кадра PHY в соответствии со стандартом 11ad.

[0500] Устройство связи (STA) может определить, включает ли принятый кадр PHY поле тела sSSW, путем определения, является ли значение поля длины меньшим, чем 14. Устройство связи (STA) может определить, включает ли принятый кадр PHY поле тела sSSW, путем определения, является ли значение бита резервирования в конце тела заголовка равным 3 (11 в двоичной форме).

[0501] Устройство связи (STA) может определить, включает ли принятый кадр PHY поле тела sSSW, путем определения, является ли значение бита резервирования в конце тела заголовка равным 3 (11 в двоичной форме), является ли значение поля типа пакета равным 1 и является ли значение поля длины обучения равным 0.

[0502] Далее будет приведено описание случая, в котором устройство связи (STA) принимает кадр PHY на фиг. 76, когда устройство связи (STA) не является совместимым с обработкой приема поля тела sSSW (например, когда устройство связи (STA) является совместимым со стандартом 11ad и является несовместимым со стандартом 11ay).

[0503] Устройство связи (STA) вычисляет CRC (HCS в стандарте 11ad) из принятого поля тела заголовка. Если принятый кадр является кадром PHY стандарта 11ad, устройство связи (STA) сравнивает вычисленный CRC с первыми 16 битами поля тела sSSW, расположенными в положении поля HCS.

[0504] В кадре PHY на фиг. 76, первые 16 битов поля тела sSSW отличаются от HCS, что представляет собой CRC, вычисленный из поля тела заголовка, и поэтому результатом сравнения является "несовпадение". Таким образом, устройство связи (STA) определяет, что заголовок PHY включает в себя битовую ошибку и отбрасывает принятый кадр PHY.

[0505] Таким образом, в формате кадра на фиг. 76, за заголовком PHY (полем тела заголовка), не включающим CRC, следует поле тела sSSW, и за полем тела sSSW следует FCS. Таким образом, биты резервирования поля тела sSSW могут быть увеличены, и становится проще добавить функцию к полю тела sSSW. Например, биты резервирования на фиг. 76 могут включать поле A-BFT TX на фиг. 53.

[0506] Дополнительно, например, биты резервирования и поле адресации на фиг. 76 может быть объединены, чтобы сформировать 21-битное поле, которое может быть использовано как поле адресации. Соответственно, большое число битов может использоваться как значение адресации, и поэтому вероятность конфликта адресов может быть снижена.

[Другой пример конфигурации кадра PHY]

[0507] Фиг. 77 является диаграммой, иллюстрирующей другой пример конфигурации кадра PHY. Поле тела sSSW на фиг. 77 включает в себя, в отличие от поля тела на фиг. 76, поле инвертирования вверху поля тела sSSW. Поле тела заголовка PHY и поле FCS на фиг. 77 являются теми же самыми, что и таковые для кадра PHY на фиг. 76.

[Операция передачи устройства связи]

[0508] На фиг. 78 показана блок-схема последовательности операций, иллюстрирующая пример процедуры вычисления значения каждого поля кадра PHY на фиг. 76 во время передачи. Сначала, как в первом по двенадцатый вариант осуществления, устройство связи (AP) генерирует поле тела заголовка поле тела sSSW.

В это время, устройство связи (AP) устанавливает поле инвертирования в 0.

[0509] На этапе S1001, устройство связи (AP) вычисляет значение CRC из поля тела заголовка на фиг. 77. Вычисленное значение CRC упоминается как временная HCS. Временная HCS вычисляется в соответствии со способом вычисления HCS, определенным стандартом 11ad, но не включается в кадр PHY, в отличие от стандарта 11ad.

[0510] На этапе S1002, устройство связи (AP) вычисляет FCS из поля тела заголовка и поля тела sSSW на фиг. 77. FCS может быть вычислена в соответствии со способом вычисления HCS, определенным стандартом 11ad. Здесь, вычисление FCS включает в себя вычисление временной HCS, и, таким образом, объем обработки для вычисления временной HCS может быть уменьшен на этапе S1001.

[0511] На этапе S1003, устройство связи (AP) сравнивает значение временной HCS с первыми 16 битами поля тела sSSW. Если значения совпадают, устройство связи (AP) выполняет этап S1004. Если значения не совпадают, обработка завершается.

[0512] На этапе S1004, устройство связи (AP) инвертирует значение 16 битов вверху поля тела sSSW. То есть, устройство связи (AP) взаимно меняет 0 и 1, когда значение 16 битов вверху поля тела sSSW выражено в двоичной форме.

[0513] После завершения обработки на фиг. 78, устройство связи (AP) выполняет скремблирование битов, кодирование LDPC, модуляцию и так далее и передает кадр PHY.

[0514] На этапе S1004, устройство связи (AP) может инвертировать данные, для которых число битов не равно 16, вместо инвертирования значения 16 битов вверху поля тела sSSW. В это время, часть данных, подлежащих инвертированию, включает в себя поле инвертирования. Например, устройство связи (AP) может инвертировать значение первых 3 битов. В это время, поле инвертирования и поле пакетных данных инвертированы, а поле адресации не инвертировано. Соответственно, приемник может выполнять обработку поля адресации перед выполнением обработки инверсии перестановки.

[Операция приема устройства связи]

[0515] Устройство связи (STA), которое приняло кадр PHY, обращается к полю длины принятого заголовка PHY или тела заголовка PHY. Если значение равно 6, устройство связи (STA) определяет, что принятый кадр PHY включает в себя поле тела sSSW.

[0516] Затем, устройство связи (STA) обращается к биту инвертирования. Если значение равно 1, устройство связи (STA) инвертирует значение 16 битов вверху принятого поля тела sSSW.

[0517] Затем, устройство связи (STA) вычисляет значение CRC из значения принятого поля тела заголовка и поля тела sSSW и сравнивает значение CRC со значением принятого поля FCS. Если значения совпадают, устройство связи (STA) определяет, что не имеется битовых ошибок, и продолжает обработку принятого поля тела sSSW. Если значения не совпадают, устройство связи (STA) определяет, что присутствует битовая ошибка, и отбрасывает данные принятого поля тела sSSW.

[0518] Устройство связи (AP) устанавливает значение поля инвертирования в 0, и, таким образом, значение бита инвертирования равно 1, когда первые 16 битов поля тела sSSW инвертированы на этапе S1004. Таким образом, устройство связи (STA) имеет возможность определять, выполняется ли инверсия битов в принятом поле тела sSSW.

[0519] Далее, будет приведено описание случая, когда устройство связи (STA) принимает кадр PHY на фиг. 77, когда устройство связи (STA) является несовместимым с обработкой приема поля тела sSSW (например, когда устройство связи (STA)

совместимо со стандартом 11ad и несовместимо со стандартом 11ay).

[0520] Устройство связи (STA) вычисляет CRC (HCS в стандарте 11ad) из принятого поля тела заголовка и сравнивает его с первыми 16 битами поля тела sSSW. В поле тела sSSW, первые 16 битов поля тела sSSW отличаются от HCS, и, таким образом, оба не совпадают. Таким образом, устройство связи (STA) определяет, что имеется битовая ошибка в заголовке PHY и отбрасывает принятый кадр PHY.

[0521] В формате кадра на фиг. 76, возможно, что HCS вычисленная устройством связи (STA), и первые 16 битов поля тела sSSW, имеют то же самое значение. С другой стороны, в формате кадра на фиг. 77, устройство связи (AP) выполняет этапы S1003 и S1004 на фиг. 78, тем самым уменьшая возможность того, что HCS, вычисленная устройством связи (STA), и первые 16 битов поля тела sSSW имеют то же самое значение. Соответственно, можно уменьшать вероятность того, что устройство связи (STA) выполняет ошибочную операцию.

[0522] На фиг. 78, устройство связи (AP) выполняет этап S1002 (вычисление FCS) перед этапом S1003. Альтернативно, как на фиг. 79, вычисление FCS (этап S1002a) может быть выполнено после этапа S1004. Фиг. 79 является блок-схемой, иллюстрирующей другой пример процедуры вычисления значения каждого поля кадра PHY на фиг. 76. В этом случае, на этапе S1002a, устройство связи (AP) вычисляет FCS для инвертированного по битам тела sSSW. Дополнительно, устройство связи (STA) вычисляет FCS для принятого поля тела заголовка и поля тела sSSW и затем инвертирует первые 16 битов поля тела sSSW в соответствии со значением поля инвертирования.

[0523] На фиг. 76 в двадцать третьем варианте осуществления, когда значение поля длины установлено на меньшее, чем 14, устройство 100 связи передает кадр PHY, который включает в себя заголовок PHY (поле тела заголовка PHY), который не включает в себя HCS, кадр sSSW (поле тела sSSW), который не включает в себя FCS, и FCS, вычисленную из поля тела заголовка PHY и поля тела sSSW. Таким образом, длина кадра может быть уменьшена по сравнению с кадром SSW в соответствии с уровнем техники, и может быть получена высокая вероятность обнаружения ошибки.

[0524] На фиг. 76 в двадцать третьем варианте осуществления, когда устройство 100 связи передает кадр PHY, который включает в себя заголовок PHY, который не включает в себя HCS, кадр sSSW, который не включает в себя FCS, и FCS, вычисленную из заголовка PHY и кадра sSSW, устройство 100 связи устанавливает значение поля резервирования в конце тела заголовка PHY в 3 (11 в бинарной форме). Соответственно, может быть достигнуто различие от кадра SSW в соответствии с уровнем техники, длина кадра может быть сокращена, и может быть получена высокая вероятность обнаружения ошибки.

[0525] На фиг. 77 в двадцать третьем варианте осуществления, когда устройство 100 связи передает кадр PHY, который включает в себя заголовок PHY (поле тела заголовка PHY), который не включает в себя HCS, кадр sSSW (поле тела sSSW), который не включает в себя FCS, и FCS, вычисленную из поля тела заголовка PHY и поля тела sSSW, устройство 100 связи устанавливает первый бит кадра sSSW в 0. Если HCS, вычисленная из заголовка PHY, и первые 16 битов кадра sSSW совпадают, устройство 100 связи передает кадр sSSW путем инвертирования значения первых 16 битов кадра sSSW. Таким образом, длина кадра может быть уменьшена по сравнению с кадром SSW в соответствии с уровнем техники, и может быть получена высокая вероятность обнаружения ошибки.

[0526] На фиг. 77 в двадцать третьем варианте осуществления, устройство 100 связи устанавливает значение поля резервирования в конце заголовка PHY в 3 (11 в бинарной

форме), тем самым обеспечивая возможность различения от кадра SSW в соответствии с уровнем техники. Дополнительно, когда поле инвертирования установлено на первый 1 бит кадра sSSW, значение первых 16 битов кадра sSSW инвертируется, если HCS, вычисленная из заголовка PHY, совпадает с первыми 16 битами кадра sSSW. Таким образом, длина кадра может быть уменьшена в сравнении с кадром SSW в соответствии с уровнем техники, и может быть получена высокая вероятность обнаружения ошибки.

(Двадцать четвертый вариант осуществления)

[Операция передачи устройства связи]

[0527] Фиг. 80 является диаграммой, иллюстрирующей конфигурацию примера кадра PHY. В кадре PHY на фиг. 80, поле тела sSSW включает в себя поле CDOWN LSB вместо поля CDOWN в сравнении с полем тела sSSW на фиг. 76. Поле резервирования имеет 15 битов, что больше на 10 битов, чем таковое на фиг. 76. Поле тела заголовка PHY на фиг. 80 подобно полю тела заголовка PHY на фиг. 76.

[0528] Далее будет приведено описание случая, когда устройство связи (AP) передает кадр PHY на фиг. 80 и устройство связи (STA) принимает кадр PHY на фиг. 80. То же самое применимо к случаю, когда устройство связи (STA) передает кадр PHY на фиг. 80 и устройство связи (AP) принимает кадр PHY на фиг. 80, и случаю, когда устройство связи (STA) передает кадр PHY на фиг. 80 и устройство связи (STA) принимает кадр PHY на фиг. 80.

[0529] Устройство связи (AP) устанавливает значение битов резервирования в конце поля тела заголовка (поля тела заголовка PHY) в 3 (11 в бинарной форме), устанавливает значение поля типа пакета в 1 и устанавливает значение поля длины обучения в 0. Дополнительно, устройство связи (AP) устанавливает значение поля длины поля тела заголовка на верхние 10 битов значения CDOWN. Дополнительно, устройство связи (AP) устанавливает значение CDOWN LSB поля тела sSSW на значение LSB значения CDOWN.

[0530] То есть, в формате на фиг. 76, устройство связи (AP) включает 11-битное значение CDOWN в поле тела sSSW. В противоположность этому, на фиг. 80, верхние 10 битов 11-битного значения CDOWN включены в поле длины поля тела заголовка, и 1 бит как LSB включен в поле тела sSSW. То есть, устройство связи (AP) включает, в поле тела sSSW, остаточный 1 бит, который не включен в поле длины среди битов CDOWN.

[0531] Фиг. 81 иллюстрирует пример процедуры, в которой устройство связи (AP) выполняет ISS путем передачи кадра PHY (далее упоминаются как пакет sSSW), проиллюстрированного на фиг. 80. На фиг. 81, число пакетов sSSW, подлежащих передаче, составляет 1012.

[0532] Устройство связи (AP) сначала передает пакет sSSW, в котором CDOWN представляет собой 1011. Используется формат на фиг. 80, и, таким образом, все значение CDOWN не включено в пакет sSSW. Устройство связи (AP) устанавливает значение поля длины поля тела заголовка на 505 (верхние 10 битов значения CDOWN), устанавливает значение поля CDOWN LSB поля тела sSSW в 1 и передает пакет sSSW.

[0533] Устройство связи (AP) передает 1012 пакетов sSSW при уменьшении значения CDOWN на 1.

[0534] Значение CDOWN пакета sSSW, который передается последним, равно 0. Однако используется формат согласно фиг. 80, и, таким образом, все значение CDOWN не включено в поле тела sSSW. Таким образом, устройство связи (AP) устанавливает значение поля длины в 0 (верхние 10 битов значения CDOWN) и значение поля CDOWN LSB в 0 и передает кадр sSSW.

[Операция приема устройства связи]

[0535] Устройство связи (STA), которое приняло кадр PHY, обращается к значению битов резервирования в конце поля тела заголовка и значению поля типа пакета. Если значение битов резервирования равно 3 (11 в двоичной форме) и если значение поля пакетных данных равно 1, устройство связи (STA) определяет, что принятый кадр является пакетом sSSW (кадром PHY, включающим поле тела sSSW). В этом случае, устройство связи (STA) вычисляет значение CRC из значений принятого поля тела заголовка и поля тела sSSW и сравнивает вычисленное значение со значением принятого поля FCS. Если значения совпадают, устройство связи (STA) определяет, что отсутствует битовая ошибка, и продолжает обработку приема поля тела sSSW. Если значения не совпадают, устройство связи (STA) определяет, что имеется битовая ошибка, и отбрасывает данные принятого поля тела sSSW.

[0536] Устройство связи (STA) объединяет значение поля длины кадра PHY, включающего принятое поле тела sSSW, и значение поля CDOWN LSB поля тела sSSW для получения значения CDOWN. Соответственно, устройство связи (STA) выполняет обработку принятого поля тела sSSW.

[0537] Далее, будет приведено описание случая, когда устройство связи (STA) принимает кадр PHY на фиг. 80, когда устройство связи (STA) является несовместимым с обработкой приема поля тела sSSW (например, когда устройство связи (STA) совместимо со стандартом 11ad и несовместимо со стандартом 11ay).

[0538] Устройство связи (STA) вычисляет CRC (HCS в стандарте 11ad) из принятого поля тела заголовка и сравнивает вычисленный CRC с первыми 16 битами поля тела sSSW, что соответствует положению HCS в стандарте 11ad. В поле тела sSSW, первые 16 битов тела sSSW отличаются от HCS, и, таким образом, оба не совпадают. Таким образом, устройство связи (STA) определяет, что заголовок PHY включает в себя битовую ошибку, и отбрасывает принятый кадр PHY.

[0539] В формате на фиг. 80, значение поля длины не относится к фактической длине пакета. Однако первые 16 битов поля тела sSSW не совпадают с HCS, и кадр PHY отбрасывается. Таким образом, ошибочная операция устройства связи (STA) может быть предотвращена.

[0540] Как было описано выше, в формате кадра на фиг. 80, кадр тела sSSW размещается после заголовка, который не включает в себя CRC (HCS), и значение, соответствующее значению CDOWN, включено в поле длины заголовка PHY. Соответственно, число битов резервирования в поле тела sSSW может быть увеличено, и становится проще добавлять функцию к полю тела sSSW. Например, биты резервирования на фиг. 80 могут включать поле A-BFT TX на фиг. 53.

[0541] В формате кадра на фиг. 80, значение, соответствующее значению CDOWN, включено в поле длины заголовка PHY. Альтернативно, другое значение может быть включено сюда. Например, может быть включено значение, соответствующее значению поля обратной связи короткого SSW.

[0542] В формате кадра на фиг. 80, значение соответствующее значению CDOWN, включено в поле длины заголовка PHY. Альтернативно, значение, соответствующее значению CDOWN, или другому значению, может быть включено в поле, отличное от поля длины заголовка PHY, за исключением того, что поле, используемое для декодирования поля тела sSSW (резервирования и инициализации скремблера вверх заголовка PHY), и поле, используемое для указания, что кадр PHY включает в себя поле тела sSSW (например, биты резервирования в конце тела заголовка и поля типа пакета), исключены.

[0543] Например, в формате кадра на фиг. 80, значение, соответствующее значению CDOWN, может быть включено в поле длины обучения поля тела заголовка PHY).

[0544] В формате кадра на фиг. 80, может быть применена процедура, проиллюстрированная на фиг. 78 или 79, как в формате кадра на фиг. 77.

5 Соответственно, вероятность того, что HCS, вычисленная приемником, совпадет с первыми 16 битами тела sSSW, может быть уменьшена, и вероятность ошибочной операции приемника может быть уменьшена.

[0545] В двадцать четвертом варианте осуществления, устройство 100 связи устанавливает значение поля резервирования в конце заголовка PHY на 3 (11 в бинарной
10 форме), так что может быть достигнуто различие от кадра SSW в соответствии с уровнем техники. Дополнительно, поле тела sSSW включено сразу после заголовка, не включая CRC, и значение, соответствующее значению CDOWN, включено в поле длины заголовка PHY. Таким образом, длина кадра может быть уменьшена в сравнении с кадром SSW в соответствии с уровнем техники, и может быть получена высокая
15 вероятность обнаружения ошибки.

(Двадцать пятый вариант осуществления)

[0546] Фиг. 82 иллюстрирует пример процедуры SLS на фиг. 4, выполняемой в устройстве 100 связи. В двадцать пятом варианте осуществления, устройство 100 связи может быть либо инициатором, либо ответчиком. Фиг. 82 иллюстрирует пример случая,
20 когда устройство 100 связи является инициатором.

[0547] Кадры sSSW на фиг. 82 могут иметь конфигурацию, проиллюстрированную на фиг. 5, 19, 22, 36, или подобную. То есть, заголовок PHY имеет HCS, как указано в стандарте 11ad.

[0548] В кадре sSSW на фиг. 5, значение поля длины равно 6. В отличие от этого,
25 устройство 100 связи устанавливает значение поля длины, соответствующее CDOWN, в кадр sSSW на фиг. 82. Фиг. 83 иллюстрирует пример значений поля длины, соответствующего CDOWN. На фиг. 83, столбец "TXTIME" показывает длины пакета MCS0, соответствующего значениям поля длины, и называется "TXTIME, вычисленное из длины". Фиг. 83 совместно используется заранее инициатором и ответчиком.

30 [0549] То есть, устройство 100 связи определяет значение поля длины кадра sSSW, так что TXTIME, вычисленное из поля длины длиннее, чем период времени сверху соответствующего кадра sSSW до конца кадра SSW, в котором значение CDOWN равно 0.

[0550] Например, период времени сверху кадра sSSW, имеющего значение CDOWN,
35 равно 3, до конца кадра sSSW, имеющего значение CDOWN, равно 0, составляет примерно 38,7 мкс. Таким образом, устройство 100 связи устанавливает значение поля длины на 107, так что TXTIME, вычисленное из поля длины, превышает 38,7 мкс и является ближайшим к 38,7 мкс.

[0551] В случае, когда значение CDOWN равно 30 или более, нет значения длины,
40 которое удовлетворяет вышеописанному условию, и, таким образом, устройство 100 связи устанавливает значение поля длины на 1023, что является максимально возможным значением.

[0552] Устройство 100 связи может установить значение битов резервирования в конце заголовка PHY кадра sSSW на 11 (бинарное число) и установить значение поля
45 типа пакета в 1, чтобы указывать, что кадр, подлежащий передаче, является кадром sSSW, соответствующим фиг. 82 и 83.

[0553] Далее, будет приведено описание случая, когда устройство связи (STA) принимает кадр PHY согласно фиг. 82, когда устройство связи (STA) является

несовместимым с обработкой приема кадра sSSW, соответствующего фиг. 82 и 83 (например, когда устройство связи совместимо со стандартом 11ad и несовместимо со стандартом 11ay).

[0554] Устройство связи (STA) вычисляет TXTIME из значения поля длины принятого кадра PHY (т.е., кадра sSSW). Например, когда значение поля длины равно 107, вычисленное TXTIME равно 38,9 мкс. На фиг. 83, отношение между полем длины и TXTIME является значением, вычисленным на основе стандарта 11ad, и устройство связи (STA) может вычислить TXTIME из значения поля длины. С другой стороны, значение поля длины, соответствующее значению CDOWN, не определено в стандарте 11ad. Таким образом, устройство связи (STA), которое совместимо со стандартом 11ad и несовместимо со стандартом 11ay, не знает значение CDOWN, соответствующее значению длины.

[0555] Таким образом, устройство связи (STA), которое совместимо со стандартом 11ad, и несовместимо со стандартом 11ay, выполняет обработку приема в соответствии со значением длины и не выполняет передачу во время TXTIME (38,9 мкс), начиная сверху принятого кадра PHY. Иными словами, устройство 100 связи не принимает помеху, вызванную передачей пакета устройством связи (STA), пока не закончится ISS.

[0556] На фиг. 82, устройство 100 связи определяет значение длины, соответствующее значению CDOWN в соответствии с фиг. 83. Альтернативно, значение длины может быть вычислено в соответствии со следующим выражением (22).

$$\text{Длина} = \text{Floor}(\text{CDOWN} * 34,25) + 6 \quad (22)$$

[0557] В выражении (22), значение "6" является добавленным значением, которое делает поле длины равным 6 (т.е., минимальная длина согласно стандарту 11ad), когда CDOWN равно 0. Коэффициент "34,25" является коэффициентом, который определен так, что значение TXTIME, вычисленное из значения длины, вычисленного в выражении (22), становится больше, чем время, начиная сверху соответствующего кадра sSSW, до конца кадра sSSW, имеющего значение CDOWN, равное "0". В качестве значения, удовлетворяющего вышеописанному условию, может быть использовано, например, 34,33. Однако, значение поля длины, вычисленное с использованием 34,25, имеет меньшую ошибку, чем значение поля длины на фиг. 83, и дробная часть (0,25) может быть выражена с меньшим числом битов в двоичной форме, и, таким образом, объем вычислений для вычисления поля длины может быть уменьшен.

[0558] В выражении (22), значение, такое как 34, может быть использовано вместо коэффициента 34,25. В этом случае, может быть получено значение поля длины, меньшее, чем показанное на фиг. 83, при некоторых значениях CDOWN, но объем вычислений может быть уменьшен.

[0559] На фиг. 82, устройство 100 связи определяет значение поля длины, соответствующее значению CDOWN, в соответствии с таблицей на фиг. 83. Альтернативно, значение длины может быть определено в соответствии с верхним битом значения CDOWN, как представлено выражением (23).

$$\text{Длина} = \text{Floor}(\text{CDOWN}/2) + 6 \quad (23)$$

[0560] В случае использования выражения (23), когда устройство связи (STA), которое несовместимо со стандартом 11ad, принимает кадр sSSW, устройство связи (STA) приостанавливает передачу в соответствии со значением поля длины. Период времени, на который приостановлена передача, короче, чем в случае использования фиг. 83. Однако, устройство связи (STA) приостанавливает передачу на некоторый период времени в соответствии со значением CDOWN, и, таким образом, устройство 100 связи может уменьшить помехи, вызванные передачей пакета устройством связи (STA).

[0561] В случае использования выражения (23), при использовании того же самого формата, что и для тела короткого SSW на фиг. 80, число битов поля CDOWN LSB может быть уменьшено, и может быть получено больше битов резервирования.

5 [0562] В двадцать пятом варианте осуществления, устройство 100 связи включает значение, соответствующее значению CDOWN, в поле длины заголовка PHY и поэтому может снизить вероятность приема помехи от другого устройства связи и повысить вероятность успешного SLS.

[0563] STA 3000 на фиг. 56 может отбросить вычисленное значение адресации (например, удалить соответствующие адрес на фиг. 12) спустя некоторой период времени
10 от момента приема кадра предоставления. Например, STA 3000 может отбросить значение адресации, когда заканчивается период интервала маяка (BI). Соответственно, STA 3000 не требуется поддерживать несколько значений адресации, и она может снизить вероятность неверного определения, что короткое SSW, принятое от непредусмотренной STA, адресовано к STA 3000.

15 (Измененный пример четырнадцатого варианта осуществления)

[0564] Фиг. 84 является диаграммой, иллюстрирующей формат кадра sSSW, отличающийся от такового на фиг. 53 в соответствии с четырнадцатым вариантом осуществления. На фиг. 84, кадр sSSW включает в себя поле A-BFT TX. Когда STA 2000 передает RSS с использованием сегмента A-BFT в ответ на кадр маяка DMG, STA 2000
20 устанавливает поле A-BFT TX в 1.

[0565] Когда STA 2000 передает кадр sSSW без использования сегмента A-BFT (например, в случае передачи кадра sSSW в DTI), STA 2000 устанавливает поле A-BFT TX в 0.

[0566] Кадр sSSW, который передается, в котором поле A-BFT TX установлено в 1
25 (с использованием A-BFT) включает в себя, вместо 11-битного поля CDOWN в кадре sSSW, не использующем A-BFT, 3-битное поле ID сегмента SSW, 5-битное поле ID сегмента FSS и 1-битное поле ассоциирования. Другие 2 бита зарезервированы.

[0567] Поле ID сегмента SSW может включать в себя номер сегмента SSW (см. фиг. 47). Поле ID сегмента FSS может включать в себя номер сегмента FSS, как будет описано
30 ниже. Поле ассоциирования установлено в 1, когда STA 2000 ассоциирована с AP 1000 (т.е., получателем кадра sSSW), и установлено в 0, когда STA 2000 не ассоциирована с AP 1000.

[0568] Когда поле ассоциирования установлено в 0, AP 1000 не знает STA 2000, и, таким образом, AP 1000 не проверяет поле адресации принятого кадра sSSW.

35 [0569] Фиг. 85А и 85В являются диаграммами, иллюстрирующими способ для определения номера сегмента FSS (ID сегмента FSS) в A-BFT. На фиг. 85А и 85В, описание той же части, что и на фиг. 47, не приводится.

[0570] Фиг. 85А является диаграммой, иллюстрирующей способ для передачи кадров SSW в соответствии с уровнем техники в A-BFT. Количество кадров SSW, которое
40 может передаваться в каждом сегменте SSW (FSS) является предварительно определенным. Например, AP 1000 может включать информацию FSS в кадр маяка и передавать кадры.

[0571] Номера сегментов FSS представляют порядок передачи кадров SSW в сегменте SSW. На фиг. 85А, номера сегментов FSS определены в восходящем порядке в
45 соответствии с порядком передачи кадры SSW. Альтернативно, номера сегментов FSS могут быть определены в нисходящем порядке в соответствии с порядком передачи кадров SSW, подобно CDOWN.

[0572] Фиг. 85В является диаграммой, иллюстрирующей способ для передачи кадров

sSSW в A-BFT. Кадр sSSW имеет более короткую длину пакета, чем кадр SSW в соответствии с уровнем техники, и, таким образом, STA 2000 может передавать больше пакетов в каждом сегменте SSW.

[0573] Фиг. 86 является диаграммой, иллюстрирующей максимальное количество кадров sSSW, передаваемых посредством STA 2000 в одном сегменте SSW в соответствии со значением FSS, сообщенным посредством AP 1000. На фиг. 86, FSS представляет значение FSS, сообщенное посредством AP 1000. Кроме того, aSSDuration представляет длину (в микросекундах) сегмента SSW, вычисленную для значения FSS. FSS для sSSW является максимальным числом кадров sSSW, передаваемых посредством STA 2000 в одном сегменте SSW в соответствии со значением FSS. Иными словами, общее время кадров sSSW, число которых представлено посредством FSS для sSSW и передачи SSW-обратной связи, не превышает aSSDuration.

[0574] Устройство 100 связи определяет максимальное количество кадров sSSW, соответствующее значению FSS, в соответствии с таблицей на фиг. 86. Альтернативно, максимальное количество может быть определено в соответствии с выражением (24).

Максимальное количество кадров sSSW = $\text{Floor}((aSSDuration + 1) / (8,946 + 1))$ (24)

[0575] В выражении (24), константа "8,946" является длиной кадра sSSW (в микросекундах).

[0576] Устройство 100 связи может использовать выражение (25) вместо выражения (24).

Максимальное количество кадров sSSW = $\text{Floor}(FSS \times 51/32)$ (25)

[0577] В выражении (25), константа "51/32" является константой, которая настроена так, что значение, вычисленное с использованием выражение (25), равно значению на фиг. 86, когда значение FSS равно от 1 до 16. Константа "51/32" является константой, которая настроена так, что знаменатель является степенью 2 и что деление по существу не требуется.

[0578] На фиг. 85B, как на фиг. 85A, номера сегментов FSS определены на основе порядка передачи кадров sSSW в сегменте SSW. На фиг. 85B, номера сегментов FSS определены в восходящем порядке в соответствии с порядком передачи кадров SSW. Альтернативно, номера сегментов FSS могут быть определены в нисходящем порядке в соответствии с порядком передачи кадров SSW, подобно CDOWN.

[0579] Кроме того, кадр sSSW, использующий A-BFT (когда передается с полем A-BFT TX, установленным в 1), может включать, вместо поля обратной связи короткого SSW в кадре sSSW, не использующем A-BFT, 6-битное поле выбора сектора, 2-битное поле выбора антенны DMG и 3-битное поле резервирования.

[0580] Поле выбора сектора указывает номер сектора, соответствующий кадру маяка с лучшим качеством приема среди кадров маяка, принятых посредством STA 2000 в BTI (см фиг. 85A и 85B).

[0581] Поле выбора антенны DMG указывает номер антенны DMG, соответствующий кадру маяка с лучшим качеством приема среди кадров маяка, принятых посредством STA 2000 в BTI (см. фиг. 85A и 85B).

[0582] На этапе S102b на фиг. 52, 2000 передает кадр sSSW на фиг. 84. AP 1000 принимает кадр sSSW и определяет, совпадают ли значение поля ID сегмента SSW и значение поля ID сегмента FSS, включенные в кадр sSSW, соответственно, с номером сегмента SSW и номером сегмента FSS, которые запланированы в текущее время. Если значения не совпадают, AP 1000 определяет, что принятый кадр sSSW не адресован к AP 1000, и отбрасывает принятый кадр sSSW.

[0583] AP 1000 может определить запланированный в текущее время номер сегмента

SSW и номер сегмента FSS с использованием тактового сигнала, счетчика, таймера или т.п.

[0584] Кадры sSSW на фиг. 85А и 85В включают значение поля ID сегмента SSW и значение поля ID сегмента FSS. Таким образом, терминал, который принял кадр sSSW, отвечает с использованием кадра SSW-обратной связи, если запланированный в текущее время номер сегмента SSW совпадает со значением принятого поля ID сегмента SSW и если запланированный в текущее время номер сегмента FSS совпадает со значением принятого поля ID сегмента FSS.

[0585] Соответственно, между AP 1000 и другой AP, возможность того, что как значение ID сегмента SSW, так и значение ID сегмента FSS совпадают, является низкой, и, таким образом, вероятность непреднамеренного ответа от AP иной, чем AP 1000, может быть снижена.

(Двадцать шестой вариант осуществления)

[Операция передачи устройства связи]

[0586] Фиг. 87 иллюстрирует конфигурацию кадра sSSW в соответствии с двадцать шестым вариантом осуществления. В кадре sSSW на фиг. 87, по сравнению с кадром sSSW на фиг. 5, поле адресации включает в себя 8-битное поле короткого RA и 8-битное поле короткого TA. Кроме того, поле обратной связи короткого SSW заменено 1-битным полем резервирования и 10-битным полем короткого скремблированного BSSID в случае ISS (т.е., когда значение поля направления равно 0).

[0587] Далее, описание будет приведено для случая, когда устройство связи (AP) передает кадры sSSW, а устройство связи (STA) принимает кадры sSSW. То же самое применимо к случаю, когда устройство связи (STA) передает кадры sSSW, а устройство связи (AP) принимает кадры sSSW, и к случаю, когда устройство связи (STA) передает кадры sSSW, а устройство связи (STA) принимает кадры sSSW.

[0588] В кадре sSSW на фиг. 87, устройство связи (AP) может использовать, в качестве значения поля короткого RA и значения поля короткого TA, значения адресации для RA и TA (адресация-RA и адресация-TA), вычисленные посредством применения скремблирования и CRC к RA и TA, как на фиг. 32.

[0589] В кадре sSSW на фиг. 87, устройство связи (AP) может использовать, в качестве значения поля короткого TA, ID ассоциации (AID) устройства связи (AP). Также, устройство связи (AP) может использовать, в качестве значения поля короткого RA, AID устройства связи (STA). Здесь, AID является 8-битным ID, который уникально определяется для каждой STA устройством связи (AP), когда STA ассоциируется. AID для AP равен 0. Значение иное, чем 0, может быть использовано в качестве AID для AP. Например, 8-битный CRC MAC-адреса AP может быть использован. Кроме того, CRC может быть вычислен после применения скремблирования как на фиг. 32, и CRC может быть использован вместо AID.

[0590] В одном базовом наборе услуг (BSS, группе, ассоциация которой управляется посредством одной AP), AID задано для каждой STA без дублирования, и, таким образом, не происходит конфликта адресации между STA, принадлежащими к одному BSS. Однако, если имеется множество BSS и если вторая STA, принадлежащая к второму BSS, принимает кадр sSSW, который адресован к первому устройству связи (STA) и передается устройством связи (AP), принадлежащим к первому BSS, то существует возможность того, что первое устройство связи (STA) и вторая STA имеют тот же самый AID. В это время, возникает конфликт адресации, и вторая STA передает непредусмотренное RSS или непредусмотренное SSW-обратную связь.

[0591] Чтобы обнаружить возникновение конфликта адресации, устройство связи

(AP), принадлежащее к первому BSS, заменяет, в случае ISS (т.е., когда значение поля направления равно 0), поле обратной связи короткого SSW на 1-битное поле резервирования и 10-битное поле короткого скремблированного BSSID.

[0592] Фиг. 88А, 88В и 88С иллюстрируют, каждая, процедуру, в которой устройство связи (AP) вычисляет значение поля короткого скремблированного BSSID. В качестве BSSID, может использоваться MAC-адрес AP в BSS. Процедура на фиг. 88А подобна процедуре на фиг. 6. Однако на фиг. 6 вводятся 96-битные данные, поскольку вводятся RA и TA, в то время как на фиг. 88А вводятся 48-битные данные.

[0593] На этапе S20 на фиг. 88А, устройство связи (AP) скремблирует значение BSSID. Как на этапе S1 на фиг. 6, любой один из способов, проиллюстрированных на фиг. 7, 8, 17, 18, 39, 40, 64 и 65, может быть использован в качестве способа скремблирования. В качестве начального числа скремблирования, значение инициализации скремблера заголовка PHY (см. фиг. 87), значение CDOWN кадра sSSW, могут использоваться некоторые биты значения CDOWN (например, нижние 4 бита) или подобное.

[0594] На этапе S21 на фиг. 88А, устройство связи (AP) выполняет вычисление с хеш-функцией на скремблированном значении BSSID. Как на этапе S2 на фиг. 6, в качестве хеш-функции могут использоваться хеш-функция Fowler-Nol-Vo (FNV), код циклической проверки избыточности (CRC) или подобное.

[0595] На этапе S22 на фиг. 88А, устройство связи (AP) отбрасывает нижние 6 битов вычисленного хеш-значения (названного адресацией, как на фиг. 6), генерирует значение поля короткого скремблированного BSSID с использованием верхних 10 битов и передает кадр sSSW.

[0596] На этапе S23 на фиг. 88В, устройство связи (AP) разделяет значение BSSID на делитель, который предварительно определен в соответствии с начальным числом, и вычисляет остаток. Фиг. 88D иллюстрирует пример соотношения между начальными числами и делителями. В кадре sSSW на фиг. 87, поле короткого скремблированного BSSID имеет 10 битов и, таким образом, равно максимум 1023. Таким образом, делитель является значением меньшим или равным 1023. Дополнительно, с использованием нечетного числа в качестве делителя, остаток, вычисленный в соответствии со значением BSSID, вероятно, варьируется, и увеличивается вероятность того, что разный остаток вычисляется для разного BSSID. Дополнительно, с использованием разного делителя в соответствии с начальным числом, вычисленный остаток изменяется. То есть, с использованием другого делителя в соответствии с начальным числом, достигается эффект, эквивалентный таковому при скремблировании этапе S20.

[0597] На этапе S24 на фиг. 88С, устройство связи (AP) вычисляет XOR с использованием верхних 24 битов и нижних 24 битов BSSID. На этапе S25 на фиг. 88С, устройство связи (AP) делит вычисленное значение XOR с использованием делителя на фиг. 88D, тем самым вычисляя остаток. На фиг. 88С, число входных битов деления меньше, чем на фиг. 88В, и, таким образом, подходит для вычисления с использованием CPU.

[0598] На этапе S24 на фиг. 88С, BSSID делится на верхние 24 бита и нижние 24 бита, но может быть разделен на верхние 16 битов и нижние 32 бита. Это является способом, подходящим для выполнения вычисления с использованием 32-битного CPU. На этапе S24 на фиг. 88С, устройство связи (AP) может разделить BSSID на три части: верхние 16 битов, средние 16 битов и нижние 16 битов, и может вычислять XOR для трех входов. Это является способом, подходящим для вычисления с использованием 16-битного CPU.

[0599] Устройство связи (AP) может использовать начальное время распределения

вместо BSSID при вычислении значения поля короткого скремблированного BSSID. Фиг. 88E является диаграммой, иллюстрирующей начальное время распределения, когда имеются два BSS: BSS 4000 и BSS 5000.

[0600] BSS 4000 планируется посредством AP 4100 и включает в себя период доступа, такой как BTI, A-BFT, период доступа на основе конкуренции (СВАР) и период обслуживания (SP). Начальное время распределения является начальным временем периода доступа.

[0601] Как проиллюстрировано на фиг. 88E, маловероятно, что в разных BSS начальное время периода доступа совпадает. Например, устройство связи (AP) BSS 4000 выполняет SLS в SP1 в начальное время распределения t_2 . Устройство связи (STA) BSS 5000 принимает кадр sSSW, который передается в SP1 устройством связи (AP) BSS 4000 в начальное время распределения t_7 .

[0602] Таким образом, путем включения начального времени распределения в поле короткого скремблированного BSSID, устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, имеет возможность определить BSS.

[0603] В стандарте 11ad, подполе начала распределения, которое используется для уведомления о начальном времени распределения, имеет 4 октета (32 битов). Устройство связи (AP) может включать нижние 10 битов начального времени распределения в поле короткого скремблированного BSSID.

[0604] Дополнительно, устройство связи (AP) может включать 10 битов (например, с четвертого по тринадцатый бит) как часть начального времени распределения в поле короткого скремблированного BSSID. Когда начальное время распределения равно кратному значению 8, и изменение в нижних битах мало, можно увеличить вероятность того, что поле короткого скремблированного BSSID имеет разные значения в каждом BSS, что является эффективным.

[0605] Дополнительно, устройство связи (AP) может включать остаток, полученный путем деления начального времени распределения на делитель, проиллюстрированный на фиг. 88D, в поле короткого скремблированного BSSID. Соответственно, можно увеличить вероятность того, что поле короткого скремблированного BSSID имеет разное значение в каждом BSS.

[0606] Дополнительно, при вычислении значения поля короткого скремблированного BSSID, устройство связи (AP) может определять случайное значение (BI ID) на интервале маяка (BI) вместо использования BSSID и может включать BI ID в значение поля короткого скремблированного BSSID.

[0607] Фиг. 88F является временным графиком, иллюстрирующим пример BI ID. Устройство связи (AP 4100) определяет BI ID для каждого BI с использованием случайного числа и уведомляет STA в BSS 4000 определенного BI ID с использованием маяка в пределах периода BTI. Также, устройство связи (AP 5100) определяет BI ID для каждого BI с использованием случайного числа и уведомляет STA в BSS 5000 определенного BI ID с использованием маяка в пределах периода BTI.

[0608] Таким образом, вероятность того, что BI ID в BSS 4000 и BI ID в BSS 5000 имеют одинаковые значения, является низкой. Путем включения BI ID в поле короткого скремблированного BSSID, устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW, может определить BSS.

[0609] Устройство связи (AP) может вычислять значение BI ID с использованием значения поля временной метки кадра маяка вместо определения значения BI ID с использованием случайного числа.

[0610] Значение поля временной метки является значением таймера функции

временной синхронизации (TSF) и имеет 8 октетов (64 битов). Устройство связи (AP) может извлекать некоторые биты из значения поля временной метки, как в вышеуказанном начальном времени распределения, или вычислять остаток и может выполнять передачу в соответствии с количеством битов поля короткого скремблированного BSSID.

[0611] Ниже будет приведено описание случая, когда устройство связи (STA) принимает кадр sSSW, передаваемый устройством связи (AP) в ISS. В описании, AID, соответствующий адресу передачи, и AID, соответствующий адресу приема, используются в качестве значений поля короткого TA и поля короткого RA, соответственно. То же самое применимо к случаю, когда значение адресации на фиг. 32 используются в качестве значения поля короткого TA и поля короткого RA.

[0612] Устройство связи (STA) сравнивает принятое значение поля короткого RA с устройством связи (STA). Если оба не совпадают, устройство связи (STA) определяет, что кадр sSSW не адресован к устройству связи (STA), и отбрасывает кадр sSSW.

[0613] Устройство связи (STA) может определить, включено ли принятое значение поля короткого TA в список AID BSS, и если значение не включено в список, устройство связи (STA) может определить, что кадр sSSW не передается от STA в том же BSS, и отбрасывает кадр sSSW. Список AID BSS является списком AID, которые уже использовались в BSS (т.е., AID, заданного любой ассоциированной STA). Информация о списке AID BSS передается к STA в BSS от AP с использованием маяка или кадра уведомления.

[0614] Устройство связи (STA) сравнивает принятое значение поля короткого скремблированного BSSID со значением короткого скремблированного BSSID, вычисленным из BSSID BSS, к которому принадлежит устройство связи (STA). Если значения не совпадают, устройство связи (STA) может определить, что кадр sSSW не передается от STA в том же BSS, и отбрасывает кадр sSSW.

[0615] Устройство связи (STA) выполняет сравнение поля короткого RA, поля короткого TA и поля короткого скремблированного BSSID вышеуказанным образом. Если устройство связи (STA) не отбрасывает кадр sSSW, устройство связи (STA) выполняет RSS в ответ на кадр sSSW. Сравнение поля короткого TA может быть опущено.

[0616] После передачи кадра sSSW на фиг. 87 в ISS, устройство связи (AP) принимает кадр sSSW как RSS от устройства связи (STA). Если кадр sSSW как RSS не принимается нормально, устройство связи (AP) может изменить значение начального числа на вычисленное значение поля короткого скремблированного BSSID на этапе S20 на фиг. 88A (или этапе S23 на фиг. 88B или этапе S24 на фиг. 88C) и передать кадр sSSW как ISS повторно.

[0617] В случае, когда кадр sSSW как RSS не принимается нормальным образом, например, значение короткого RA и значение короткого скремблированного BSSID конфликтуют друг с другом, множество STA одновременно передают кадры sSSW, и, таким образом, происходит коллизия пакетов друг с другом, и обнаруживается ошибка HCS или ошибка FCS (ошибка CRC) в данных, принятых устройством связи (AP).

[0618] Дополнительно, например, значение короткого RA и значение короткого скремблированного BSSID конфликтуют друг с другом, множество STA передают кадры sSSW в тот же самый период RSS, и, таким образом, обнаруживаются аномальное значение CDOWN и несогласованное значение обратной связи короткого SSW, и STA в качестве источника каждого кадра sSSW не определяется.

[0619] Если кадр sSSW в RSS не принимается нормальным образом, устройство связи

(AP) изменяет значение начального числа для вычисления значения короткого скремблированного BSSID и передает кадр sSSW как ISS повторно. Таким образом, можно уменьшить вероятность того, что значение короткого скремблированного BSSID вновь конфликтует, и увеличить вероятность нормального приема кадра sSSW в RSS.

[0620] То есть, в формате кадра на фиг. 5, скремблирование применяется для вычисления адресации. В формате кадра на фиг. 87, поле короткого скремблированного BSSID включено дополнительно к полю адресации, и скремблирование применяется для вычисления поля короткого скремблированного BSSID. Таким образом, оба формата кадра на фиг. 5 и 87 могут снижать вероятность конфликта путем изменения значения начального числа. Дополнительно, в обоих форматах кадра на фиг. 5 и 87, непрерывный конфликт может быть предотвращен путем выполнения ISS с измененным значением начального числа, когда кадр sSSW не принимается нормальным образом в RSS, и вероятность успеха в SLS может быть увеличена.

[0621] Если устройство связи (AP) принимает кадр sSSW в качестве RSS (т.е., значение поле направления равно 1) и если принятые значения короткого RA и короткого TA совпадают со значениями короткого RA и короткого TA кадра sSSW, переданного устройством связи (AP) как ISS, устройство связи (AP) отвечает с использованием SSW-обратной связи. Если значения не совпадают, устройство связи (AP) отбрасывает принятый кадр sSSW. То есть, сравнение адресации выполняется с использованием того, что TA и RA кадра sSSW, переданного в ISS, являются идентичными TA и RA кадра sSSW, принятого в RSS.

[0622] В RSS, в отличие от ISS, задается ожидаемое значение короткого TA, и, таким образом, низкая вероятность конфликта может быть достигнута за счет сравнения значений адресации. То есть, в результате включения поля короткого скремблированного BSSID в кадре sSSW в ISS, может быть достигнута низкая вероятность конфликта, и вероятность успеха в SLS может быть повышена.

[0623] В двадцать шестом варианте осуществления, устройство 100 связи скремблирует значение BSSID, включает в себя короткий скремблированный BSSID, вычисленный путем применения хеш-функции в кадре sSSW, и передает кадр sSSW. Таким образом, можно увеличить вероятность нормального приема кадра sSSW в RSS и увеличить вероятность успеха в SLS.

(Двадцать седьмой вариант осуществления)

[Операция передачи устройства связи]

[0624] Фиг. 89 иллюстрирует конфигурацию кадра sSSW в соответствии с двадцать седьмым вариантом осуществления. В кадре sSSW на фиг. 89, по сравнению с кадром sSSW на фиг. 5, поле адресации включает в себя 8-битное поле короткого RA и 8-битное поле короткого TA. Поле резервирования заменяется полем управления sSSW.

[0625] В дальнейшем, будет приведено описание для случая, когда устройство связи (AP) передает кадры sSSW и устройство связи (STA) принимает кадры sSSW. То же самое применимо для случая, когда устройство связи (STA) передает кадры sSSW и устройство связи (AP) принимает кадры sSSW, и случая, когда устройство связи (STA) передает кадры sSSW и устройство связи (STA) принимает кадры sSSW.

[0626] В кадре sSSW на фиг. 89, устройство связи (AP) может использовать, в качестве значения поля короткого RA и значения поля короткого TA, значение адресации для RA и TA (адресация-RA и адресация-TA), вычисленное путем применения скремблирования и CRC к RA и TA, как на фиг. 32.

[0627] В кадре sSSW на фиг. 89, устройство связи (AP) может использовать значение

AID STA в качестве значений короткого RA и короткого TA.

[0628] В кадре sSSW на фиг. 89, устройство связи (AP) или устройство связи (STA) передает кадр sSSW. Если получателем является не STA, которая не является AP, AID STA в качестве получателя может быть использован в качестве значения короткого RA. Если получателем кадра sSSW является AP, значение адресации, которое вычисляется путем применения скремблирования и CRC на RA (т.е., MAC-адрес AP в качестве получателя), может быть использовано как на фиг. 32. То есть, короткий RA может быть вычислен с использованием способа, который варьируется в соответствии с тем, является ли получателем AP или STA.

[0629] Дополнительно, когда устройство связи (AP) передает кадр sSSW, устройство связи (AP) может использовать, в качестве значения короткого TA, значение адресации, которое вычисляется путем применения скремблирования и CRC к TA (т.е., MAC-адрес AP в качестве источника), как на фиг. 32. Также, когда устройство связи (STA) передает кадр sSSW, устройство связи (STA) может использовать, в качестве значения короткого TA, AID STA в качестве источника. Если значение адресации, вычисленное устройством связи (AP), равно 255, может быть использовано значение адресации, использующее другое начальное число. Это объясняется тем, что AID, равный 255, означает ширококвещательную передачу, и, таким образом, устройству связи (STA) необходимо определять, является ли кадр, принятый устройством связи (STA), кадром sSSW, адресованным к AP, или ширококвещательно переданным кадром sSSW.

[0630] Дополнительно, в кадре sSSW на фиг. 89, устройство связи (AP) может использовать вычисленное случайное число вместо значения адресации, которое вычисляется путем применения скремблирования и CRC к TA (т.е., MAC-адресу AP). Фиг. 90 иллюстрирует пример отношения между начальными числами и случайными числами. Устройство связи (AP) может определять значение адресации для каждого начального числа с использованием случайного числа. Устройство связи (AP) может включать значение адресации, определенное для каждого начального числа, в кадр маяка или кадр уведомления и передавать кадр. Устройство связи (AP) может определять значение адресации с использованием случайного числа за исключением 255 (т.е., от 0 до 254). Соответственно, кадр можно легко различить от ширококвещательного кадра.

[0631] Когда устройство связи (AP) определяет значение адресации AP на фиг. 90 и устройство связи (STA) передает запрос ассоциации на устройство связи (AP), устройство связи (AP) может выбрать, с использованием случайного числа, значение, не включенное в таблицу AP адресации на фиг. 90, и определить выбранное значение как AID устройства связи (STA). Соответственно, устройство связи (STA) может легко определить, являются ли короткий TA и короткий RA принятого кадра sSSW на фиг. 90 адресом AP и адресом STA, соответственно.

[0632] Со ссылкой на фиг. 91, будет приведено описание процедуры, когда STA 4200 и STA 4300 выполняют SLS с использованием кадра sSSW на фиг. 89. STA 4200 и STA 4300 ассоциированы с AP 4100. BSS 4000 представляет собой BSS, управляемый посредством AP 4100. Дополнительно, имеется BSS 5000, управляемый посредством AP 5100, в дополнение к BSS 4000, и STA 5200 и STA 5300 ассоциированы с AP 5100. AID AP 4100, STA 4200 и STA 4300 равны 0, 1 и 2, соответственно. AID AP 5100, STA 5200 и STA 5300 равны 0, 1 и 2, соответственно.

[0633] Этап S401a и этапы S402a-S405a на фиг. 91 такие же, как этапы S401-S405 на фиг. 61, но TA и RA отличаются. Фиг. 61 иллюстрирует процедуру SLS между AP 1000 и STA 2000, а фиг. 91 иллюстрирует SLS между STA 4200 и STA 4300, и, таким образом, RA и TA представляют собой AP 4100 и STA 4300, а не AP 1000 и STA 2000.

[0634] На этапе S406, STA 4200 передает кадр запроса добавления потока трафика (ADDTS) к AP 4100 и запрашивает распределение периода обслуживания (SP). Кадр ADDTS может включать элемент спецификации направленного мультигигабитного трафика (DMG TSPEC), и элемент DMG TSPEC может включать подробную информацию о распределении SP. Элемент DMG TSPEC может включать, например, поле AID получателя (т.е., AID STA 4300), поле AID источника (т.е., AID STA 4200), поле управления BF, включающее информацию, указывающую, что SLS с использованием короткого SSW выполняется в SP, и тому подобное.

[0635] На этапе S401a, AP 4100 выполняет планирование для распределения SP, в котором STA 4200 и STA 4300 выполняют SLS, и передает кадр маяка DMG или кадр уведомления, который включает в себя информацию о распределенном SP.

[0636] На этапе S402a, STA4200 выполняет ISS с использованием периода SP, запланированного на этапе S401a. В кадре sSSW, переданном посредством STA 4200 на этапе S402a, короткий RA может быть AID STA 4300, и короткий TA может быть AID STA 4200. В кадре sSSW, переданном посредством STA 4200 на этапе S402a, поле управления sSSW установлено в 1. Так как этап S402a представляет собой ISS, STA 4200 использует поле управления sSSW кадра sSSW в качестве поля уведомления.

[0637] То есть, на этапе S402a, STA 4200 устанавливает поле уведомления кадра sSSW в 1, чтобы указать, что кадр sSSW передается с использованием SP.

[0638] На этапе S402a, STA 4300 принимает кадр sSSW. В кадре sSSW, принятом посредством STA 4300, значение короткого RA равно 3, что совпадает с AID STA 4300. Дополнительно, поле уведомления кадра sSSW установлено в 1, и STA 4300 может использовать SP, распределенный на этапе S401a (т.е., AID получателя SP представляет собой AID STA 4300), и, таким образом, STA 4300 определяет, что принятый кадр sSSW адресован к STA 4300, и выполняет обработку SLS.

[0639] На этапе S402a, STA 5300 BSS 5000 принимает кадр sSSW от STA 4200 BSS 4000. В кадре sSSW, принятом посредством STA 5300, значение короткого RA равно 3, что совпадает с AID STA 5300. Однако для STA 5300 не задано планирование SP, хотя поле уведомления кадра sSSW установлено в 1, и, таким образом, STA 5300 определяет, что принятый кадр sSSW не адресован к STA 5300, и отбрасывает кадр sSSW.

[0640] Фиг. 92 является блок-схемой, иллюстрирующей обработку, когда устройство связи (STA 2000) принимает кадр sSSW. В случае использования формата кадра sSSW, проиллюстрированного на фиг. 89, и использования A-BFT, содержимое поля CDOWN и поля обратной связи короткого SSW переключается в соответствии с форматом кадра sSSW, проиллюстрированным на фиг. 84.

[0641] На этапе S2001, устройство связи (STA 2000) определяет, совпадает ли значение короткого RA кадра sSSW с AID устройства связи (STA 2000). Если значения не совпадают, то устройство связи (STA 2000) отбрасывает кадр sSSW (этап S2013).

[0642] На этапе S2002, устройство связи (STA 2000) обращается к значению поля направления и определяет, какое из ISS и RSS выполняется.

[0643] В случае ISS, на этапе S2003, устройство связи (STA 2000) обращается к значению поля уведомления. Если значение равно 1, то устройство связи (STA 2000) определяет, что SLS запланировано в SP, и обработка переходит к этапу S2006. Если значение поля уведомления равно 0, то устройство связи (STA 2000) определяет, что SLS не запланировано в SP.

[0644] На этапе S2004, устройство связи (STA 2000) определяет значение адресации AP, соответствующее принятому значению начального числа. Например, устройство

связи (STA 2000) вычисляет значение адресации-ТА в соответствии с фиг. 32.

Дополнительно, например, устройство связи (STA 2000) определяет значение адресации АР, соответствующее начальному числу, с использованием таблицы, проиллюстрированной на фиг. 90. Значения адресации на фиг. 90 являются примерами, и фактическое значение может быть значением, сообщенным от устройства связи (АР) через кадр маяка или кадр уведомления.

[0645] Затем, устройство связи (STA 2000) сравнивает определенное значение адресации АР с принятым значением короткого ТА. Если значения совпадают, то устройство связи (STA 2000) определяет, что принятый кадр sSSW является кадром, переданным от АР, и адресован устройству связи (STA 2000), и выполняет обработку кадра sSSW (этап S2010). Если значения не совпадают, то устройство связи (STA 2000) выполняет этап S2005.

[0646] На этапе S2005, устройство связи (STA 2000) определяет, включено ли принятое значение короткого ТА в список AID STA, которые в текущее время ассоциированы.

Список AID STA, которые в текущее время ассоциированы, представляет собой, другими словами, список AID STA, принадлежащих тому же самому BSS, что и устройство связи (STA 2000). Если принятое значение короткого ТА не включено в список, то устройство связи (STA 2000) определяет, что принятый кадр sSSW не является кадром, переданным от STA в том же самом BSS, и отбрасывает кадр sSSW (этап S2013). С другой стороны, если принятое значение короткого ТА включено в список, то устройство связи (STA 2000) определяет, что кадр sSSW, вероятно, исходит из STA в том же самом BSS, и определяет, что принятый кадр sSSW адресован устройству связи (STA 2000) (этап S2011).

[0647] На этапе S2006, устройство связи (STA 2000) определяет, совпадают ли значения короткого ТА и короткого RA принятого кадра sSSW, соответственно, с AID источника и AID получателя SP, который запланирован в текущее время. Если они не совпадают, то устройство связи (STA 2000) определяет, что принятый кадр sSSW не является кадром, переданным от STA в том же самом BSS, и отбрасывает кадр sSSW (этап S2013). Если они совпадают, то устройство связи (STA 2000) определяет, что принятый кадр sSSW адресован к устройству связи (STA 2000) (этап S2011).

[0648] На этапе S2006, устройство связи (STA 2000) определяет "совпадение", если AID STA 2000 включен в AID источника или AID получателя SP, который в текущее время запланирован, и может опустить сравнение короткого ТА с AID источника и короткого RA с AID получателя. В этом случае устройство связи (STA 2000) может перейти к этапу S2005, если определением на этапе S2006 является "Да", хотя это отличается от показанного на фиг. 92. Соответственно, проверка короткого ТА может быть легко выполнена на этапе S2005.

[0649] На этапе S2007, устройство связи (STA 2000) обращается к значению поля A-BFT TX принятого кадра sSSW. Если значение равно 0, то устройство связи (STA 2000) выполняет определение на этапе S2008. Если значение поля A-BFT TX принятого кадра sSSW равно 1, то устройство связи (STA 2000) не принимает sSSW в A-BFT, то есть, АР принимает sSSW в A-BFT, и таким образом, устройство связи (STA 2000) отбрасывает принятый кадр sSSW (этап S2013).

[0650] На этапе S2008, устройство связи (STA 2000) определяет, совпадает ли значение короткого ТА принятого кадра sSSW с адресацией (когда партнером по связи является АР) или AID (когда партнером по связи является STA) партнера по связи SLS, которое выполняется в текущее время. Другими словами, если устройство связи (STA 2000) не является инициатором, то результатом определения на этапе S2008 является "Нет".

[0651] Если устройство связи (STA 2000) является инициатором, то устройство связи (STA 2000) определяет, совпадает ли короткий ТА принятого кадра sSSW с адресацией или AID ответчика. Если они совпадают, то устройство связи (STA 2000) определяет, что принятый кадр sSSW является ответом на ISS, переданное устройством связи (STA 2000), то есть, RSS от ответчика, и выполняет обработку кадра sSSW (этап S2012). Если 5 результатом определения на этапе S2008 является "Нет" (несовпадение), то устройство связи (STA 2000) отбрасывает принятый кадр sSSW (этап S2013).

[0652] Фиг. 93 является блок-схемой последовательности операций, иллюстрирующей обработку, когда устройство связи (AP 1000) принимает кадр sSSW.

[0653] На этапе S3001, устройство связи (AP 1000) вычисляет значение адресации, соответствующее значению начального числа принятого кадра sSSW. Затем устройство связи (AP 1000) определяет, совпадает ли вычисленное значение адресации со значением поля короткого RA принятого кадра sSSW. Если они не совпадают, то устройство связи (AP 1000) определяет, что принятый кадр sSSW не адресован устройству связи (AP 1000), и отбрасывает кадр sSSW (этап S3013). 15

[0654] На этапе S3002, устройство связи (AP 1000) обращается к значению поля направления и определяет, какое из ISS и RSS выполняется.

[0655] В случае ISS, на этапе S3003, устройство связи (AP 1000) обращается к значению поля уведомления. Если значение равно 1, то устройство связи (AP 1000) определяет, что SLS запланировано в SP, и обработка переходит к этапу S3008. Если значение поля уведомления равно 0, то устройство связи (AP 1000) определяет, что SLS не 20 запланировано в SP.

[0656] На этапе S3004, устройство связи (AP 1000) определяет, включено ли принятое значение короткого ТА в список AID STA, которые в текущее время ассоциированы.

Если принятое значение короткого ТА не включено в список, то устройство связи (AP 1000) определяет, что принятый кадр sSSW не является кадром, переданным от STA в том же самом BSS, и отбрасывает кадр sSSW (этап S3013). С другой стороны, если принятое значение короткого ТА включено в список, то устройство связи (AP 1000) определяет, что кадр sSSW, вероятно, исходит из STA в том же самом BSS, и определяет, что принятый кадр sSSW адресован устройству связи (AP 1000) (этап S3010). 30

[0657] На этапе S3005, устройство связи (AP 1000) обращается к значению поля A-BFT TX принятого кадра sSSW. Если значение равно 0, то устройство связи (AP 1000) определяет, что состояние представляет собой DTI, и выполняет определение на этапе S3006. Если значение поля A-BFT TX принятого кадра sSSW равно 1, то устройство связи (AP 1000) определяет, что состояние представляет собой A-BFT, и выполняет определение на этапе S3007. 35

[0658] На этапе S3006, устройство связи (AP 1000) определяет, совпадает ли значение короткого ТА принятого кадра sSSW с AID STA в качестве партнера по связи выполняемого в текущее время SLS. Другими словами, если устройство связи (AP 1000) не является инициатором, результатом определения на этапе S3006 является "Нет". 40

[0659] Если устройство связи (AP 1000) является инициатором, то устройство связи (AP 1000) определяет, совпадает ли короткий ТА принятого кадра sSSW с AID ответчика. Если короткий ТА совпадает с AID, то устройство связи (AP 1000) определяет, что принятый кадр sSSW является ответом на ISS, переданное устройством связи (AP 1000), то есть, RSS от ответчика, и выполняет обработку кадра sSSW (этап S3011). Если 45 результатом определения на этапе S3006 является "Нет" (несовпадение), то устройство связи (AP 1000) отбрасывает принятый кадр sSSW (этап S3013).

[0660] На этапе S3007, устройство связи (AP 1000) определяет, совпадают ли ID

сегмента SSW и ID сегмента FSS в A-BFT со значениями ID сегмента SSW и ID сегмента FSS принятого кадра sSSW. Способ определения, используемый на этапе S3007, тот же, что и в примере модификации четырнадцатого варианта осуществления (описан выше со ссылкой на фиг. 84, 85A и 85B).

5 [0661] Этап S3008 является таким же, как и этап S2006 на фиг. 92.

[0662] Этап S3004 на фиг. 93 является таким же, как и этап S2005 на фиг. 92. На обоих этапах, вероятность того, что кадр sSSW надлежащим образом отбрасывается, снижается по мере того, как возрастает число STA, принадлежащих к BSS. Однако, отношение неверного определения адреса, то есть, вероятность того, что кадр sSSW, переданный от STA другого BSS, определен как кадр, адресованный к устройству связи (AP 1000) или устройству связи (STA 2000) и не отбрасывается надлежащим образом, отличается для этапа S3004 на фиг. 93 и этапа S2005 на фиг. 92.

[0663] На фиг. 92, проверка короткого RA на этапе S2001, которая выполняется перед этапом S2005, выполняется на основе AID. Дополнительно число AID, используемых в BSS, пропорционально числу STA. Таким образом, вероятность того, что имеется STA, которая неверно определяет "Да" на этапе S2001 относительно кадра sSSW, переданного от STA, принадлежащей к другому BSS, повышается пропорционально числу STA в BSS. Дополнительно, изменение AID после ассоциации является сложным. Таким образом, если возникает ситуация, в которой сделано неверное определение, неверное определение делается непрерывно, и становится сложным продолжать SLS.

[0664] С другой стороны, на этапе S3001 на фиг. 93, количество значений адресации, которые должны сравниваться, равно 1 для каждой AP. Таким образом, вероятность неверного определения не увеличивается, даже если число STA в BSS увеличивается. Дополнительно, даже если делается неверное определение, устройство связи (STA) может повторно передать кадр sSSW путем изменения значения начального числа, и, таким образом, может быть предотвращено возникновение ситуации, в которой неверное определение непрерывно делается в устройстве связи (AP 1000).

[0665] Если ни один из получателя (RA) и источника (TA) не является AP, то устройство связи (STA 2000) может сделать SP необходимым. Другими словами, если ни один из RA и TA не является AP, то поле уведомления кадра sSSW устанавливается в 1. Обработка приема устройства связи (STA 2000) в этом случае проиллюстрирована на фиг. 94. Фиг. 94 не включает этап S2005, в отличие от фиг. 92. То есть, SP является необходимым в случае передачи кадра SSW, в котором ни один из RA и TA не является AP. Таким образом, устройство связи (STA 2000) может опустить этап S2005, в котором существует вероятность неверного определения адреса на фиг. 92, и может уменьшить вероятность неверного определения адреса во время приема кадра sSSW.

[0666] Если неверное определение адреса происходит в кадре SSW, в котором ни один из RA и TA не является AP, то SP может быть запланирован в другое время, и кадр sSSW может быть передан повторно. Соответственно, становится возможным уменьшить вероятность того, что неверное определение адреса происходит непрерывно.

[0667] Если ни один из получателя (RA) и источника (TA) не является AP, то устройство связи (STA 2000) может передавать кадр sSSW без использования SP. Если RA представляет собой AP, то устройство связи (AP 1000) может уменьшить вероятность неверного определения адреса, используя определение совпадения на этапе S3001 на фиг. 93. Если TA представляет собой AP, то устройство связи (STA 2000) может уменьшить вероятность неверного определения адреса, используя определение совпадения, на этапе S2004 на фиг. 94.

[0668] Дополнительно, если нет действующей беспроводной линии связи с каким-либо терминалом (AP и STA) в BSS, то есть, если является затруднительным передать запрос ADDTS на этапе S406 на фиг. 91, то устройство связи (STA) может передавать кадр sSSW путем установления поля уведомления в 0 на этапе S402a без использования SP для AP, то есть, путем исключения этапов S406 и S401a на фиг. 91. В результате выполнения SLS для AP с использованием кадров sSSW, устройство связи (STA) может установить действующую беспроводную линию связи и получает возможность передавать кадр запроса ADDTS к AP и, таким образом, может выполнять SLS с использованием SP для STA, а не AP.

[0669] В случае передачи кадра sSSW к STA, которая не является AP, устройство связи (STA) может сделать SP необходимым.

(Другой способ для установки SP для передачи кадров sSSW)

[0670] Фиг. 95 иллюстрирует способ для установки SP для передачи кадров sSSW, отличающийся от способа на фиг. 91. На фиг. 95 те же этапы, что и на фиг. 91, обозначены теми же ссылочными позициями, и их описание опущено.

[0671] На этапе S407, STA 4200 передает к AP 4100 кадр запроса периода обслуживания (SPR) для запрашивания SP для выполнения SLS с использованием кадров sSSW.

[0672] На этапе S408, AP4100 передает кадр предоставления к STA 4300 (ответчику), чтобы уведомить STA 4300, что запланировано SLS с использованием кадров sSSW.

[0673] На этапе S409, STA 4300 может передать ACK предоставления к AP 4100, чтобы уведомить AP 4100, что кадр предоставления был нормально принят и что кадры sSSW могут быть приняты.

[0674] На этапе S410, AP4100 передает кадр предоставления к STA 4200 (инициатору), чтобы уведомить STA 4200, что запланировано SLS с использованием кадров sSSW.

[0675] На этапе S411, STA 4200 может передавать ACK предоставления к AP 4100, чтобы уведомить AP 4100, что кадр предоставления был нормально принят и что кадры sSSW могут быть приняты.

[0676] Порядок этапа S408 и этапа S410 может быть инвертирован. Однако, с использованием порядка, проиллюстрированного на фиг. 95, STA 4200 (инициатор) может начать передачу кадров sSSW на этапе S402a немедленно после передачи ACK предоставления на этапе S411.

[0677] Обработка этапа S402a является такой же, как и на фиг. 91. На этапе S402a (ISS), STA 4200 передает кадр SSW, в котором поле уведомления установлено в 1, с использованием SP. Таким образом, STA, принадлежащая к BSS, отличному от BSS, которому принадлежит STA 4200 (например, STA 5300 из BSS 5000), может отбрасывать кадр sSSW и тогда, когда значения короткого ТА и короткого RA совпадают.

[0678] В двадцать седьмом варианте осуществления, устройство 100 связи использует AID как значения короткого ТА и короткого RA, представляющих STA, которая не является AP, и использует значение адресации, соответствующее значению начального числа, как значения короткого ТА и короткого RA, представляющих AP. Таким образом, можно уменьшить вероятность неверного определения адреса, когда устройство связи (AP) принимает кадр sSSW.

[0679] В двадцать седьмом варианте осуществления, когда устройство 100 связи передает кадр SSW, в котором ни один из RA и ТА не является AP, устройство 100 связи передает кадр sSSW с использованием SP, с полем уведомления, установленным в 1, и таким образом, можно уменьшить вероятность неверного определения адреса, когда устройство связи (STA) принимает кадр sSSW.

(Двадцать восьмой вариант осуществления)

[0680] Фиг. 96 иллюстрирует конфигурацию кадра sSSW в соответствии с двадцать восьмым вариантом осуществления. Кадр sSSW на фиг. 96 отличается от кадра sSSW на фиг. 87 тем, что поле резервирования заменено полем управления sSSW. Когда значение направления равно 1, поле управления sSSW является полем A-BFT TX (как и на фиг. 89). Когда значение направления равно 0, поле управления sSSW является неассоциированным полем. Когда поле A-BFT TX равно 1, поле CDOWN может быть замещено четырьмя полями, как на фиг. 84: полем ID сегмента SSW, полем ID сегмента FSS, полем ассоциации A-BFT (поле ассоциации на фиг. 84) и полем резервирования.

[0681] Фиг. 97 является диаграммой, иллюстрирующей пример процедуры, в которой AP 1000 и STA 2000 выполняют первоначальное соединение с использованием SLS. То есть, STA 2000 не ассоциирована с AP 1000. Фиг. 97 иллюстрирует, как и фиг. 29, 52 и 68, случай, в котором STA 2000 принимает кадр маяка DMG, в котором значение поля следующего A-BFT равно 0. Та же самая операция здесь не описана.

[0682] На этапе S102с, STA 2000 выполняет RSS путем передачи множества кадров sSSW, каждый из которых проиллюстрирован на фиг. 96. В это время, значение поля направления равно 1, и значение поля A-BFT TX (управления sSSW) равно 1. STA 2000 устанавливает значение ID сегмента SSW и значение ID сегмента FSS во время передачи в поле ID сегмента SSW и поле ID сегмента FSS, соответственно. Дополнительно, чтобы указать, что STA 2000 не ассоциирована с AP 1000, STA 2000 устанавливает поле ассоциации A-BFT в 0.

[0683] STA 2000 устанавливает значение, представляющее AP 1000, в поле короткого RA. Например, может быть использован 0, что является значением AID, представляющим AP. Альтернативно, может быть использовано значение адресации AP 1000, соответствующее значению начального числа. STA 2000 устанавливает случайно выбранное значение в качестве значения поля короткого TA.

[0684] На этапе S103с, AP 1000 передает кадр SSW-обратной связи к STA 2000. Формат кадра SSW-обратной связи является тем же самым, что и таковой на фиг. 31. Однако, поле копии адресации включает в себя значение поля короткого TA, передаваемого посредством STA 2000 на этапе S102с. Соответственно, при приеме кадра SSW-обратной связи, STA 2000 определяет, совпадает ли значение короткого TA, включенное в поле копии адресации, со значением короткого TA, переданным к STA 2000 на этапе S102с. Если два значения короткого TA совпадают, STA 2000 определяет, что принятый кадр SSW-обратной связи является адресованным к STA 2000.

[0685] В этот момент времени этапа S103с, AP 1000 не знает MAC-адрес STA 2000. На этапе S104с, STA 2000 передает кадр SSW-обратной связи, включающий в себя поле SSW-обратной связи, или MAC-кадр, включающий в себя поле SSW-обратной связи. MAC-кадр может включать, например, кадр SSW, кадр SSW-ACK или подобное или может включать поле SSW-обратной связи путем расширения кадра запроса зондирования или подобное. В это время, кадр, подлежащий передаче, может включать в себя значение короткого TA (случайное), переданного на этапе S102с.

[0686] На этапе S104с, AP 1000 принимает кадр SSW-обратной связи. Кадр SSW-обратной связи включает в себя MAC-адрес STA 2000 и информацию о номере наилучшего сектора AP 1000, выбранном посредством STA 2000 (значение, определяемое выполнением ISS на этапе S101).

[0687] Путем приема кадра SSW-обратной связи, AP 1000 определяет номер сектора для использования, чтобы передавать пакет, адресованный к STA 2000.

[0688] На этапе S105с, AP 1000 передает кадр SSW-ACK. Кадр SSW-ACK используется

как квитирование SSW-обратной связи. AP 1000 сравнивает значение (случайное) короткого ТА, принятое на этапе S104с, со значением (случайным) короткого ТА, принятым на этапе S102с, и если два значения короткого ТА совпадают, то AP 1000 может включить номер наилучшего сектора STA 2000, полученный на этапе S102с

5 (RSS), в кадр SSW-ACK и передать кадр SSW-ACK.

[0689] Фиг. 98 иллюстрирует другой пример процедуры, в которой STA 2000 передает SSW-ACK вместо SSW-обратной связи. Этапы S101, S102с и S103с те же, что и на фиг. 97, и поэтому их описание не приводится.

[0690] На этапе S104с2, STA 2000 передает кадр SSW-ACK. Кадр SSW-ACK включает
10 MAC-адрес STA 2000 и информацию номере наилучшего сектора AP 1000, выбранном посредством STA 2000 (значение, определенное путем выполнения ISS на этапе S101).

[0691] AP 1000 принимает кадр SSW-ACK и определяет номер сектора для использования, чтобы передавать пакет, адресованный к STA 2000.

[0692] Соответственно, в двадцать восьмом варианте осуществления, устройство 100
15 связи устанавливает случайно выбранное значение в поле короткого ТА кадра sSSW в A-BFT и передает кадр sSSW. Таким образом, даже если устройство 100 связи не ассоциировано с AP, адрес кадра SSW-обратной связи может быть определен, и время, требуемое для SLS, может быть сокращено.

[0693] В двадцать восьмом варианте осуществления, когда кадр sSSW используется
20 в A-BFT, устройство 100 связи передает MAC-кадр, включающий кадр SSW-обратной связи, в DTI и, таким образом, может уведомить AP о результате ISS. Соответственно, устройство 100 связи может сократить время, требуемое для SLS.

(Пример модификации двадцать седьмого варианта осуществления)

[0694] Ниже будет приведено описание других способов, в которых устройство 100
25 связи вычисляет значения поля короткого RA и поля короткого ТА на фиг. 87.

(Первый способ)

[0695] В первом способе, устройство 100 связи вычисляет значения поля короткого RA и поля короткого ТА с использованием выражений (26) и (27), соответственно.

Короткий RA=(RA AID) xor BSS_color (26)

30 Короткий TA=(TA AID) xor BSS_color (27)

[0696] RA AID представляет собой AID STA, которая принимает кадр sSSW, и TA AID представляет собой AID STA, которая принимает кадр sSSW. BSS_color (цветовой код ("цвет") BSS) является 8-битным значением, которое используется посредством STA, чтобы определить BSS, определяется посредством AP и сообщается к STA в BSS
35 с использованием кадра маяка или кадра уведомления.

[0697] Как в выражениях (26) и (27), значение, вычисленное через XOR (исключающее OR) значения AID и BSS_color, называется "скремблированным AID".

[0698] Не имеется дублирования в значении AID среди STA в том же самом BSS, то есть, в одном BSS, и таким образом, не имеется дублирования в скремблированном
40 AID среди STA в том же самом BSS. То есть, устройство 100 связи вычисляет значения поля короткого RA и поля короткого ТА с использованием выражений (26) и (27), и, таким образом, можно предотвратить конфликт адресов в том же самом BSS.

[0699] Здесь устройство связи (AP) может определять значение AID в соответствии с определенным порядком или правилом, например, AID AP равен 0, AID STA, которая ассоциирована первой, равен 1, и AID STA, которая ассоциирована следующей, равен 2. Если конфликт адресов определен во множестве BSS, существует высокая вероятность того, что AP и STA, имеющие одинаковый AID, представлены в AID, согласующихся с определенным порядком или правилом. Таким образом, когда устройство связи (AP)

использует значение AID в качестве значений поля короткого RA и поля короткого TA, вероятность конфликта адресов снижается.

[0700] С другой стороны, если устройство связи (AP) вычисляет XOR AID и значение BSS_color с использованием выражений (26) и (27), устройство связи (AP) может
5 уменьшить вероятность конфликта адресов в коротком RA и коротком TA, поскольку значение BSS_color, вероятно, варьируется среди BSS.

[0701] Если цвет (цветовой код) BSS является фиксированным в BSS, то есть, если цвет BSS, который определен устройством связи (AP), не изменен, возникает конфликт адресов в устройстве связи (STA), в котором конфликт адресов возникает в коротком
10 RA и коротком TA, если AID не изменен (например, ассоциация отменена, а затем ассоциация выполнена снова). Такая ситуация упоминается как "конфликт адресов возникает непрерывно".

[0702] Устройство связи (AP) может уведомить устройство связи (STA) о значении цвета BSS с использованием кадра маяка DMG, показанного на фиг. 99A. В кадре маяка
15 DMG на фиг. 99A, тело кадра маяка DMG включает в себя элемент цвета BSS. Элемент цвета BSS может включать в себя поле ID элемента, поле длины, поле расширения ID элемента, поле цвета BSS и поле истечения цвета BSS.

[0703] Поле ID элемента включает в себя ID, указывающий, что элементом является элемент цвета BSS. Элемент цвета BSS не определен в стандарте 11ad, и, таким образом,
20 ID элемента цвета BSS не перекрывает ID элемента, который используется в стандарте 11ad.

[0704] Поле длины указывает длину данных элемента цвета BSS.

[0705] Поле расширения ID элемента используется для изменения формата элемента цвета BSS в соответствии со значением поля расширения ID элемента.

[0706] Поле цвета BSS включает в себя значение цвета BSS.
25

[0707] Поле истечения цвета BSS включает в себя период действительности цвета BSS. Например, если значением поля истечения цвета BSS является 3, устройство связи (AP) использует значение цвета BSS, указанное в поле цвета BSS, на следующих трех интервалах маяка (3BI). После того как период действительности, указанный в поле
30 истечения цвета BSS, заканчивается, устройство связи (AP) использует устройство по умолчанию (например, 0) цвета BSS.

[0708] Устройство связи (AP) определяет значение цвета BSS, которое варьируется в интервале маяка (BI), подобно BI ID на фиг. 88F, например (т.е., BI ID на фиг. 88F эквивалентно цвету BSS), и включает в себя определенное значение в поле цвета BSS
35 элемента цвета BSS кадра маяка DMG на фиг. 99A, тем самым имея возможность обновлять значение цвета BSS для каждого BI и снижать вероятность того, что конфликт адресов непрерывно возникает в коротком RA и коротком TA.

[0709] То есть, устройство связи (AP) может устанавливать значение поля истечения цвета BSS в 1 и обновлять значение цвета BSS для каждого BI. Кроме того, устройство
40 связи (AP) может уведомить о новом значении цвета BSS даже в периоде действительности цвета BSS и изменить значение цвета BSS. Кроме того, устройство связи (AP) может уведомить о значении цвета BSS, опуская поле истечения цвета BSS и делать значение цвета BSS, указанное уведомлением, действительным бесконечным (то есть, до выдачи уведомления о другом значении цвета BSS).

[0710] После окончания периода действительности, указанного посредством поля истечения цвета BSS, устройство связи (AP) может запретить устройству связи (STA) использовать кадр sSSW в BSS. То есть, устройство связи (STA) не использует значение по умолчанию цвета BSS. Устройство связи (STA) может передавать, на устройство
45

связи (AP), кадр для запроса распределения значение цвета BSS.

[0711] Кроме того, устройство связи (AP) может включать множество цветов BSS в один кадр маяка DMG и передавать кадр маяка DMG. Соответственно, устройство связи (AP) может снизить частоту передачи элемента цвета BSS и сократить кадр маяка DMG. В этом случае, устройство связи (AP) применяет значение поля истечения цвета DMG для каждого цвета BSS. То есть, каждый цвет BSS имеет период действительности, указанный в поле истечения цвета DMG.

[0712] Например, в случае, когда один кадр маяка DMG включает в себя восемь значений цвета BSS, и значением поля истечения цвета DMG является 3, устройство связи (STA) может использовать сначала цвет BSS в первом 3BI и использовать второй цвет BSS во втором 3BI. То есть, устройство связи (AP) может указать цвета BSS для 24 (8×3) BI с использованием одного кадра маяка DMG.

[0713] В случае, когда устройство связи (AP) включает в себя множество цветов BSS в одном кадре маяка DMG и передает кадр маяка DMG, поле истечения цвета DMG может быть называться полем периода цвета DMG. В случае, когда значением поля периода цвета DMG является 1, поле периода цвета DMG может быть опущено. В случае, когда поле периода цвета DMG опущено, устройство связи (STA) выбирает цвет BSS для 1BI из множества цветов BSS и использует выбранный цвет BSS.

[0714] В случае, когда применяются все цвета BSS, включенные в один кадр маяка DMG, устройство связи (STA) может определять, что период действительности цвета BSS заканчивается, повторно применять все цвета BSS, включенные в один кадр маяка DMG по порядку, и определять, что период действительности цвета BSS не истекает. Устройство связи (AP) может добавить, к элементу цвета BSS, например, поле, указывающее, является ли цвет BSS повторно применяемым по порядку, и передать элемент цвета BSS.

[0715] Кроме того, устройство связи (AP) может уведомить устройство связи (STA) о значении цвета BSS с использованием кадра маяка DMG, показанного на фиг. 99B. В кадре маяка DMG на фиг. 99B, тело кадра маяка DMG включает в себя элемент изменения параметра EDMG BSS. Элемент изменения параметра EDMG BSS может включать поле ID элемента, поле длины, поле расширения ID элемента, поле битовой карты типа изменения и поле цвета BSS. На фиг. 99B, те же самые поля, что и на фиг. 99A, имеют те же функции, и поэтому их описание не приводится.

[0716] На фиг. 99B, поле битовой карты типа изменения включает в себя поле изменения цвета BSS и поле резервирования. Когда значением поля изменения цвета BSS является 1, устройство связи (AP) изменяет цвет BSS с использованием значения поля цвета BSS. Когда значением поля изменения цвета BSS является 0, устройство связи (AP) не изменяет значение поля цвета BSS.

[0717] Кроме того, устройство связи (AP) может уведомить устройство связи (STA) о значении цвета BSS с использованием кадра маяка DMG, показанного на фиг. 100. В кадре маяка DMG на фиг. 100, тело кадра маяка DMG включает в себя поле возможностей DMG. Поле возможностей DMG включает в себя поле ID элемента, поле длины, поле расширения ID элемента, поле адреса STA, поле AID и другие поля, определенные в стандарте 11ad. На фиг. 100, те же самые поля, как показанные на фиг. 99A и 99B, имеют те же функции, и поэтому их описание не приводится.

[0718] Поле адреса STA включает в себя MAC-адрес устройства связи (AP). Поле AID включает в себя значение, соответствующее короткому RA устройства связи (AP). Здесь, AID (RA AID) устройства связи (AP) равен 0, и, таким образом, выражение (26) приводит к результату, в котором короткий RA устройства связи (AP) равен цвету BSS.

То есть, поле AID по существу включает в себя значение цвета BSS.

[0719] На фиг. 100, устройство связи (AP) может опускать любое из поля адреса STA или поля AID и передавать кадр маяка DMG. Устройство связи (STA), которое приняло кадр маяка DMG на фиг. 100, может определить, какое поле опущено, путем обращения к значению поля длины. Кроме того, устройство связи (AP) может добавить, к элементу

возможностей DMG, например, поле, указывающее, какое поле опущено. [0720] На фиг. 100, устройство связи (AP) включает в себя значение AID (по существу равное цвету BSS) в элементе возможностей DMG, определенном в стандарте 11ad, и передает кадр маяка DMG. Альтернативно, устройство связи (AP) может заново

определить элемент, выделенный для стандарта 11au, и включить этот элемент в поле AID или поле цвета BSS. Например, устройство связи (AP) может включить поле AID в элемент расширенных возможностей DMG (EDMG) (не показан), который заново специфицирован в теле кадра маяка DMG, и передать кадр маяка DMG.

(Второй способ)

[0721] Во втором способе, устройство 100 связи вычисляет значения поля короткого RA поля короткого TA с использованием выражений (28) и (29), соответственно.

Короткий $RA = ((RA_AID) + BSS_color) \bmod 256$ (28)

Короткий $TA = ((TA_AID) + BSS_color) \bmod 256$ (29)

[0722] Во втором способе, в отличие от первого способа, устройство 100 связи использует суммирование вместо XOR. Кроме того, устройство 100 связи выполняет mod 256 (операцию по модулю с делителем 256), так что результат вычисления находится в пределах 8 битов, и значение RA_AID и значение короткого_RA соответствуют друг другу во взаимно однозначном отношении.

[0723] Во втором способе, как в первом способе, отличающийся цвет BSS используется для каждого BSS, и, таким образом, устройство связи (AP) может снизить вероятность конфликта адресов в коротком RA и коротком TA. Кроме того, во втором способе, как в первом способе, используется BSS_color, который обновляется для каждого BI. Таким образом, устройство связи (AP) может снизить вероятность того, что конфликт адресов непрерывно возникает в коротком RA и коротком TA.

(Третий способ)

[0724] В третьем способе, устройство 100 связи вычисляет значения поля короткого RA и поля короткого TA с использованием выражений (30) и (31), соответственно.

Короткий $RA = ((RA_AID) + BSS_color \times Seed) \bmod 256$ (30)

Короткий $TA = ((TA_AID) + BSS_color \times Seed) \bmod 256$ (31)

[0725] Устройство 100 связи может использовать значение поля инициализации скремблера на фиг. 87 в качестве значения начального числа.

[0726] Кроме того, устройство 100 связи может использовать, в качестве значения начального числа, то же самое значение, что и начальное число, которое используется для вычисления значения короткого скремблированного BSSID (например, см. фиг. 88D).

[0727] Кроме того, устройство 100 связи может использовать, в качестве значения начального числа, значение, отличающееся от начального числа, которое используется для вычисления значения короткого скремблированного BSSID. Например, устройство связи (AP) может уведомить устройство связи (STA) о значении начального числа, использованного в выражениях (30) и (31), с использованием кадра маяка.

[0728] В третьем способе, по сравнению со вторым способом, устройство 100 связи умножает значение BSS_color на значение начального числа. Соответственно, устройство 100 связи может изменять значения короткого RA и короткого TA в соответствии со

значением начального числа. То есть, в третьем способе, как во втором способе, устройство связи (AP) может изменять значения короткого RA и короткого TA путем изменения значения цвета BSS.

[0729] Кроме того, в третьем способе, значения короткого RA и короткого TA могут изменяться, когда устройство связи (STA) изменяет значение начального числа и передает кадр sSSW, без изменения цвета BSS.

[0730] Соответственно, с помощью третьего способа, устройство 100 связи может снизить вероятность того, что конфликт адресов непрерывно возникает в коротком RA и коротком TA.

(Четвертый способ)

[0731] В четвертом способе, устройство 100 связи вычисляет значения поля короткого RA и поля короткого TA с использованием выражений (32) and (33), соответственно.

Короткий RA=((RA AID)+BSS_color) mod 255 (когда RA_AID не равен 255)

Короткий RA=255 (когда RA_AID равен 255) (32)

Короткий TA=((TA AID)+BSS_color) mod 255 (когда TA_AID не равен 255)

Короткий TA=255 (когда TA_AID равен 255) (33)

[0732] В четвертом способе, по сравнению со вторым способом, устройство 100 связи использует операцию по модулю с делителем 255 (mod 255) вместо операции по модулю с делителем 256 (mod 256). В четвертом способе, широковещательный адрес 255 равен 255 независимо от значения цвета BSS. Таким образом, даже если значение цвета BSS не известно, устройство связи (STA), принадлежащее к другому BSS, может определить, является ли короткий RA широковещательным адресом (все биты равны 1).

[0733] AID иной, чем широковещательный адрес, изменяется в соответствии со значением цвета BSS, и, таким образом, устройство связи (AP) может снизить вероятность того, что конфликт адресов непрерывно возникает в коротком RA и коротком TA.

(Пятый способ)

[0734] В пятом способе, устройство 100 связи вычисляет значения поля короткого RA и поля короткого TA с использованием выражений (34) and (35), соответственно.

Короткий RA=((RA AID)+BSS_color × Seed) mod 255 (когда RA_AID не равен 255)

Короткий RA=255 (когда RA_AID равен 255) (34)

Короткий TA=((TA AID)+BSS_color × Seed) mod 255 (когда TA_AID не равен 255)

Короткий TA=255 (когда TA_AID равен 255) (35)

[0735] В пятом способ, по сравнению с третьим способом, устройство 100 связи использует операцию по модулю с делителем 255 (mod 255) вместо операции по модулю с делителем 256 (mod 256). В пятом способ, широковещательный адрес 255 равен 255 независимо от значения цвета BSS. Таким образом, даже если значение цвета BSS не известно, устройство связи (STA), принадлежащее к другому BSS, может определить, является ли короткий RA широковещательным адресом. Кроме того, AID иной, чем широковещательный адрес, изменяется в соответствии со значением цвета BSS, и, таким образом, устройство связи (AP) может снизить вероятность того, что конфликт адресов непрерывно возникает в коротком RA и коротком TA.

(Шестой способ)

[0736] В шестом способе, в качестве примера модификации четвертого способа, устройство 100 связи вычисляет значения поля короткого RA и поля короткого TA с использованием выражений (36) и (37), соответственно.

Короткий RA=1+((RA AID - 1)+BSS_color) mod 254 (когда RA_AID не равен 0,255)

Короткий RA=0,255 (когда RA_AID равен 0,255) (36)

Короткий $TA = 1 + ((TA_AID - 1) + BSS_color) \bmod 254$ (когда TA_AID не равен 0,255)

Короткий $TA = 0,255$ (когда TA_AID равен 0,255) (37)

[0737] В шестом способе, по сравнению с четвертым способом, устройство 100 связи использует операцию по модулю с делителем 254 ($\bmod 254$) вместо операции по модулю с делителем 255 ($\bmod 255$). Кроме того, устройство 100 связи вычитает 1 из AID перед операцией по модулю и добавляет 1 после операции по модулю. В результате вычисления, короткий RA имеет значение иное, чем 0,255, когда RA_AID имеет значение иное, чем 0,255.

[0738] Здесь, AID_AP равен 0 и, таким образом, короткий RA и короткий TA_AP равны 0 независимо от значения цвета BSS . Таким образом, шестой способ получает, в дополнение к эффекту четвертого способа, эффект, состоящий в том, что устройство связи (STA), принадлежащее к другому BSS , может определить, являются ли короткий RA и короткий TA адресом (0) AP , даже если значение цвета BSS не известно.

(Седьмой способ)

[0739] В седьмом способе, в качестве модификации пятого способа, устройство 100 связи вычисляет значения поля короткого RA и поля короткого TA с использованием выражений (38) и (39), соответственно.

Короткий $RA = 1 + ((RA_AID - 1) + BSS_color \times Seed) \bmod 254$ (когда RA_AID не равен 0,255)

Короткий $RA = 0,255$ (когда RA_AID равен 0,255) (38)

Короткий $TA = 1 + ((TA_AID - 1) + BSS_color \times Seed) \bmod 254$ (когда TA_AID не равен 0,255)

Короткий $TA = 0,255$ (когда TA_AID равен 0,255) (39)

[0740] В седьмом способе, по сравнению с пятым способом, устройство 100 связи использует операцию по модулю с делителем 254 ($\bmod 254$) вместо операции по модулю с делителем 255 ($\bmod 255$). Кроме того, устройство 100 связи вычитает 1 из AID перед операцией по модулю и добавляет 1 после операции по модулю. В результате вычисления, короткий RA имеет значение иное, чем 0,255, когда RA_AID имеет значение иное, чем 0,255.

[0741] Здесь, AID_AP равно 0 и, таким образом, короткий RA и короткий TA_AP равны 0 независимо от значения цвета BSS . Таким образом, седьмой способ получает, в дополнение к эффекту пятого способа, эффект, состоящий в том, что устройство связи (STA), принадлежащее к другому BSS , может определить, являются ли короткий RA и короткий TA адресом (0) AP , даже если значение цвета BSS не известно.

[0742] В первом способе (выражения (26) и (27)), втором способе (выражения (28) и (29)), третьем способе (выражения (30) и (31)), четвертом способе (выражения (32) и (33)), пятом способе (выражения (34) и (35)), шестом способе (выражения (36) и (37)) и седьмом способе (выражения (38) и (39)), устройство 100 связи может использовать BI_ID на фиг. 88F вместо BSS_color . Однако BI_ID используется как 8 битов, в отличие от фиг. 88E.

[0743] Кроме того, в первом способе (выражения (26) и (27)), втором способе (выражения (28) и (29)), четвертом способе (выражения (32) и (33)), пятом способе (выражения (34) и (35)), шестом способе (выражения (36) и (37)) и седьмом способе (выражения (38) и (39)), устройство 100 связи может использовать верхние 8 битов короткого скремблированного $BSSID$ на фиг. 87 вместо BSS_color . Устройство 100 связи может изменять значение короткого скремблированного $BSSID$ в соответствии со значением начального числа (см фиг. 88A до 88D), и, таким образом, может снизить вероятность того, что конфликт адресов непрерывно возникает.

[0744] Кроме того, устройство 100 связи может вычислить значение короткого RA с использованием ID группы в качестве адреса приема вместо RA AID и включают вычисленное значение в sSSW. Фиг. 101 является примером формата кадра. По сравнению с фиг. 87, кадр sSSW на фиг. 101 включает в себя поле сдвинутого GID вместо поля короткого RA, и в поле обратной связи короткого SSW включено поле одноадресной/многоадресной передачи вместо поля резервирования.

[0745] В случае использования ID группы в качестве адреса (адреса приема) в многоадресной связи, устройство связи (AP) устанавливает поле многоадресной передачи в 1. В случае многоадресной связи, устройство связи (AP) вычисляет значение поля сдвинутого GID с использованием выражения (40). Это эквивалентно применению первого способа (выражение (26)) к ID группы вместо AID устройством связи (AP).

Сдвинутый GID = (Group ID) xor BSS_color (40)

[0746] Фиг. 102 является диаграммой, иллюстрирующей пример ID группы. ID группы "0" зарезервирован и представляет группу STA и, таким образом, не используется.

Например, ID группы "0" может быть AP. ID группы "1" представляет, например, группу из четырех STA (AID 1, 3, 30, 35). ID группы "2" представляет, например, группу из трех STA (AID 2, 3, 30), и ID группы "3" представляет, например, группу из четырех STA (AID 10, 11, 12, 13). ID группы "255" представляет широковещательную передачу, то есть, все терминалы в BSS.

[0747] В примере, показанном на фиг. 102, ID группы "4" до ID группы "254" не распределены. Если адрес приема кадра sSSW, принятого устройством связи (STA), имеет нераспределенное значение (т.е., любое из ID группы "4" до ID группы "254"), устройство связи (STA) определяет, что принятый кадр sSSW не относится к BSS, к которому принадлежит устройство связи (STA), и отбрасывает принятый кадр sSSW.

[0748] В случае, когда устройство связи (STA) выполняет широковещательную передачу, устройство связи (STA) может определить ID группы "255" как ID, представляющий все STA, включая AP, и может определить ID группы "254" как ID, представляющий все STA кроме AP.

[0749] Во втором способе (выражение (28)), третьем способе (выражение (30)), четвертом способе (выражение (32)), пятом способе (выражение (34)), шестом способе (выражение (36)) и седьмом способе (выражение (38)), устройство связи (AP) может вычислить значение сдвинутого GID с использованием значения ID группы в выражении (40). Кроме того, устройство связи (AP) может использовать 8-битный BI ID или верхние 8 битов короткого скремблированного BSSID вместо цвета BSS, чтобы вычислить значение сдвинутого GID.

[0750] В примере модификации двадцать седьмого варианта осуществления, был описан формат кадра на фиг. 87. Любой из первого, второго, третьего, четвертого, пятого, шестого и седьмого способ может быть применен для короткого RA и короткого TA в форматах кадра на фиг. 89 и 96.

[0751] В примере модификации двадцать седьмого варианта осуществления, любой из первого, второго, третьего, четвертого, пятого, шестого и седьмого способа применяется для короткого RA и короткого TA в кадре короткого SSW. Альтернативно, любой из первого, второго, третьего, четвертого, пятого, шестого и седьмого способа может быть применен для любого кадра, включающего в себя AID в качестве адреса передачи и адреса приема, иного, чем кадр короткого SSW.

[0752] Например, когда устройство (STA) связи принимает пакет данных, включающий в себя AID адреса приема в заголовке PHY, устройство связи (STA) может декодировать заголовок PHY, и если AID, включенный в заголовок PHY, не совпадает

с AID устройства связи (STA), устройство связи (STA) может прерывать декодирование пакета данных. Соответственно, устройство связи (STA) может опускать ненужную обработку декодирования и уменьшать потребление энергии.

5 [0753] Дополнительно, устройство связи (AP) может включать, в заголовок PHY пакета данных, короткий RA, в котором любой из первого, второго, третьего, четвертого, пятого, шестого и седьмого способов применяется к AID, и передавать пакет данных. Когда устройство связи (STA) принимает пакет данных, включающий в себя короткий RA в заголовке PHY, устройство связи (STA) может декодировать заголовок PHY, и если короткий RA, включенный в заголовок PHY, не совпадает с
10 коротким RA устройства связи (STA), устройство связи (STA) может прерывать декодирование пакета данных.

[0754] Имеется низкая вероятность того, что короткий RA пакета данных, переданный устройством связи другого BSS (другого AP), совпадает с коротким RA устройства связи (STA), и поэтому потребление энергии в устройстве связи (STA) может быть
15 сокращено.

[0755] Соответственно, устройство 100 связи может уменьшить вероятность того, что конфликт адресации возникает в коротком RA и коротком TA.

[0756] Дополнительно, устройство 100 связи может изменять значения короткого RA и короткого TA, соответствующих всем AP и STA, путем изменения значения цвета
20 BSS и уменьшать вероятность того, что конфликт адресации непрерывно возникает. (Пример модификации двадцать восьмого варианта осуществления)

[0757] Фиг. 103 является диаграммой, иллюстрирующей формат кадра sSSW, отличного от приведенного на фиг. 96, в соответствии с двадцать восьмым вариантом осуществления. На фиг. 103, устройство 100 связи выбирает один из четырех форматов
25 кадра sSSW в соответствии со значениями поля направления, поля управления sSSW и одноадресного/многоадресного поля и передает кадр sSSW.

[0758] На фиг. 103, поля, имеющие одинаковые наименования, как таковые на фиг. 96, имеют одинаковые функции, и поэтому их описание не приводится. Далее будут описаны поля, не включенные на фиг. 96.

30 [0759] На фиг. 103, когда поле направления равно 0, имеется одноадресное/многоадресное поле.

[0760] Дополнительно, когда одноадресное/многоадресное поле равно 0 (т.е., формат 1), кадр sSSW является кадром, адресованным одному устройству связи (AP или STA). Когда одноадресное/многоадресное поле равно 1 (т.е., формат 2), кадр sSSW является
35 кадром, адресованным множеству устройств связи (AP или STA).

[0761] Когда одноадресное/многоадресное поле равно 1, значение поля короткого RA равно 255, представляя ширококвещательную передачу, или является номером группы (ID группы), представляющим множество устройств связи (STA). Соответствие между номером группы и устройствами связи (STA) определяется устройством связи
40 (AP), и устройства связи (STA) уведомляются с использованием кадра маяка или кадра уведомления.

[0762] Дополнительно, когда одноадресное/многоадресное поле равно 1, имеется поле параметра MU. Поле параметра MU включает в себя параметр, который необходим для многоадресной связи. Например, поле параметра MU включает в себя длительность
45 многоадресной связи.

[0763] На фиг. 103, когда поле направления равно 1, имеется поле обратной связи короткого SSW.

[0764] Дополнительно, когда поле управления sSSW равно 0, поле обратной связи

короткого SSW указывает RSS в DTI (т.е., формат 3). Когда поле управления sSSW равно 0, поле обратной связи короткого SSW указывает RSS в A-BFT (т.е., формат 4).

[0765] Со ссылкой на фиг. 104, будет приведено описание способа, в котором устройство 100 связи выбирает один формат кадра. Фиг. 104 является диаграммой, иллюстрирующей отношение между форматами кадра и индивидуальными полями.

(Формат 1)

[0766] Когда значение направления равно 0 и значение одноадресного/многоадресного поля равно 0, кадр sSSW указывает ISS в одноадресной связи. В этом случае, устройство 100 связи выбирает формат 1 в качестве кадра sSSW.

[0767] Формат 1 является таким же как "в ISS" на фиг. 96. Однако, формат 1 включает в себя одноадресное/многоадресное поле вместо поля резервирования.

[0768] В формате 1, поле управления sSSW является неассоциированным полем, поскольку поле направления равно 0. То есть, устройство связи (STA), которое передает кадр sSSW, устанавливает значение неассоциированного поля в 1, когда не является ассоциированным с устройством связи (AP).

(Формат 2)

[0769] Когда значение поля направления равно 0 и одноадресное/многоадресное поле равно 1, кадр sSSW указывает ISS в многоадресной связи. В этом случае, устройство 100 связи выбирает формат 2 в качестве кадра sSSW.

[0770] Формат 2 включает в себя поле параметра MU, в отличие от формата 1. Поле короткого RA является групповым адресом или широковещательным адресом.

[0771] Поле короткого TA может включать в себя часть (например, верхние 8 битов) поля короткого скремблированного BSSID путем запрета STA иной, чем AP, выполнять многоадресную передачу. Когда устройство связи (STA) принимает кадр sSSW, если значение одноадресного/многоадресного поля равно 1, устройство связи (STA) определяет, что поле короткого TA включает в себя часть поля короткого скремблированного BSSID, а не адрес (AID) передачи.

(Формат 3)

[0772] Значением поля направления является 1, и, таким образом, полем управления sSSW является поле A-BFT TX. Когда значением поля A-BFT TX является 0, кадр sSSW означает RSS в DTI. В этом случае, устройство 100 связи выбирает формат 3 в качестве кадра sSSW.

[0773] Формат 3 является таким же как "в RSS" на фиг. 96 и "не в A-BFT".

(Формат 4)

[0774] Значением поля направления является 1, и, таким образом, поле управления sSSW является полем A-BFT TX. Когда значением поля A-BFT TX является 1, кадр sSSW означает RSS в A-BFT. В этом случае, устройство 100 связи выбирает формат 4 в качестве кадра sSSW.

[0775] Формат 4 является другим форматом "использования A-BFT" на фиг. 84. В отличие от фиг. 84, формат 4 на фиг. 103 включает в себя поле FSS CDOWN, поле короткого скремблированного поля BSSID и поле обратной связи короткого SSW.

[0776] Поле короткого скремблированного BSSID включает в себя те же параметры, что и в поле короткого скремблированного BSSID формата 1. Поле обратной связи короткого SSW включает в себя те же параметры, что и в формате 3. Однако, максимальное значение поля обратной связи короткого SSW в A-BFT равно 511, и, таким образом, число битов поля обратной связи короткого SSW уменьшено на 9 битов, по сравнению с форматом 3.

[0777] Поле FSS CDOWN формата 4 на фиг. 103 функцию, подобную таковой поля

ID сегмента FSS на фиг. 84. Поле FSS CDOWN использует, в качестве исходного значения, значение, полученное путем вычитания 1 из максимального числа кадров sSSW, которые могут быть переданы в сегменте SSW, подобно значению CDOWN на фиг. 75A (5 на фиг. 75A). Устройство 100 связи передает кадры sSSW при уменьшении значения поля FSS CDOWN на 1 каждый раз, когда устройство 100 связи передает кадр sSSW.

(Операция, относящаяся к STA перед ассоциацией)

[0778] Перед тем, как устройство связи (STA) ассоциировано с устройством связи (AP), AID устройства связи (STA) не определен. Значения, установленные для поля короткого TA и поля короткого RA, будут описаны ниже. Здесь, будет приведено описание случая, в котором поле короткого TA и поле короткого RA вычисляются на основе AID.

[0779] Сначала описание будет приведено для случая, в котором устройство связи (STA) перед ассоциацией выполняет одноадресное SLS (т.е., указание адреса устройства связи (AP)) для устройства связи (AP).

[0780] В этом случае, устройство связи (STA) перед ассоциацией может передавать кадр sSSW формата 1 в DTI. Дополнительно, устройство связи (STA) перед ассоциацией может передавать кадр sSSW формата 4 в A-BFT.

[0781] Устройство связи (AP) выполняет RSS с использованием кадра sSSW формата 3 в ответ на кадр sSSW формата 1 в DTI. Дополнительно, устройство связи (AP) передает обратную связь SSW (например, используются форматы кадра на фиг. 50 и 51) в ответ на кадр sSSW формата 4 в A-BFT.

[0782] То есть, будет приведено описание случая, в котором устройство связи (STA) перед ассоциацией передает кадр sSSW формата 1 или формата 4, и случая, в котором устройство связи (AP) передает кадр sSSW формата 3 в ответ на формат 1.

[0783] Случай, в котором устройство связи (STA) перед ассоциацией передает кадр sSSW формата 2, будет описан ниже.

[0784] В формате 1, когда значение неассоциированного поля равно 1, устройство связи (STA) случайным образом выбирает значение короткого TA и передает кадр sSSW. Устройство связи (STA) может выбирать одно из неиспользованных значений AID в том же BSS. Дополнительно, устройство связи (AP) может уведомлять устройство связи (STA) об одном из неиспользованных AID с использованием кадра маяка. Если нет неиспользованных AID или если ассоциация больше не разрешается по другой причине, устройство связи (AP) может уведомлять, указывая, что значением неиспользованного AID является 0 (т.е., AID AP).

[0785] Устройство связи (AP), которое приняло кадр sSSW формата 1, передает, в качестве RSS, кадр sSSW формата 3, включая инициализацию скремблера (SI) того же значения, что и SI принятого кадра sSSW. Устройство связи (STA), которое приняло кадр sSSW формата 3, сравнивает значение SI принятого кадра sSSW со значением SI кадра sSSW, переданного устройством связи (STA). Если оба значения совпадают, устройство связи (STA) выполняет обработку принятого кадра sSSW.

[0786] В формате 1 или формате 4, когда устройство связи (STA) не ассоциировано с устройством связи (AP), устройство связи (STA) может передавать кадр sSSW путем установки значения короткого RA в предопределенное значение (например, 254), отличающееся от AID AP. То есть, устройство связи (AP) может иметь первый AID (например, 0) и второй AID (например, 254).

[0787] Устройство связи (STA), которое было ассоциировано, может использовать первый AID в качестве короткого RA, представляющего AP, и устройство связи (STA), которое не было ассоциировано, может использовать второй AID в качестве короткого

RA, представляющего AP. Дополнительно, значение второго AID может быть 255 (широковещательное). То есть, может быть предварительно определено, что когда STA, отличающаяся от AP, передает широковещательный кадр sSSW, AP может отвечать на него.

5 [0788] Когда устройство связи (AP) принимает кадр sSSW, включающий в себя второй AID в качестве короткого RA, устройство связи (AP) может отвечать на него без проверки того, является ли значение короткого TA принятого кадра sSSW соответствующим STA, которая уже была ассоциирована.

[0789] Когда устройство связи (STA) не ассоциировано с устройством связи (AP),
10 устройство связи (STA) может установить значение короткого TA в предопределенное значение (например, 255) и передать кадр sSSW. В этом случае, устройство связи (AP) обращается к значению короткого RA принятого кадра sSSW, и если значение совпадает с коротким RA устройства связи (AP), устройство связи (AP) выполняет обработку принятого кадра sSSW. Устройство связи (AP) обращается к значению поля короткого скремблированного BSSID принятого кадра sSSW, и если значение совпадает со значением короткого скремблированного BSSID устройства связи (AP), устройство связи (AP) может выполнять обработку принятого кадра sSSW.
15

(Многоадресная и широковещательная передача устройством связи (STA))

[0790] Устройство связи (STA) может передавать кадр sSSW формата 2. Устройство связи (STA) может быть ассоциированным или неассоциированным. Когда оно является неассоциированным (значением неассоциированного поля является 1), устройство связи (STA) случайным образом выбирает значение короткого TA как в формате 1 и передает кадр sSSW.
20

[0791] В качестве примера многоадресной и широковещательной передачи кадра sSSW устройством связи (STA), устройство связи (STA) выполняет SLS без указания адреса AP. Устройство связи (STA) может установить адрес широковещательной передачи (например, 255) на короткий RA с использованием sSSW формата 2.
25

[0792] Когда устройство связи (AP) принимает кадр sSSW формата 2, в котором короткий RA является широковещательным адресом, устройство связи (AP) может действовать как посредник между другими AP и затем отвечать в RSS с использованием кадра sSSW формата 3.
30

[0793] Устройство связи (AP) может определить заранее список AP (т.е., группу AP), для которых должно выполняться посредничество, и может уведомить другие AP в списке. Когда устройство связи (AP) принимает кадр sSSW формата 2, в котором короткий RA является широковещательным адресом, устройство связи (AP) может выполнять посредничество между другими AP, включенными в группу AP, выполнять корректировку, так что множество AP не выполняют RSS одновременно, и выполнять RSS для устройства связи (STA).
35

[0794] Когда устройство связи (AP) принимает кадр sSSW формата 2, в котором короткий RA является широковещательным адресом, AP, имеющая высокое качество приема (качество радио) в группе AP, может отвечать в RSS.
40

[0795] Дополнительно, устройство связи (AP) может определить ID группы для каждой группы AP и уведомить другие AP и устройство связи (STA) об ID группы. Устройство связи (STA) может вычислять значение короткого RA на основе ID группы, включать вычисленное значение в кадр sSSW формата 2 и передавать кадр sSSW, то есть, может выполнять многоадресную связь.
45

[0796] Дополнительно, устройство связи (AP) может обращаться к таблице маршрутизации IP и выполнять посредничество для соседних AP (например, с

использованием маяка в пределах 1 скачка).

[0797] Устройство связи (STA) перед ассоциацией выполняет ширококешательную или многоадресную передачу с использованием кадра sSSW формата 2, тем самым имея возможность начать SLS до получения адреса AP. Таким образом, первоначальное

[0798] Дополнительно, устройство связи (STA) после ассоциации выполняет ширококешательную и многоадресную передачу с использованием кадра sSSW формата 2, тем самым имея возможность найти AP в качестве указания хэндовера (передачи обслуживания). То есть, устройство связи (STA) может найти другую AP, имеющую более высокое качество радио, чем таковое для AP в качестве действующего конца соединения.

[0799] Соответственно, устройство 100 связи может уменьшать вероятность того, что конфликт адресации возникает в коротком RA и коротком TA в любом из DTI и A-BFT.

[0800] В вышеуказанных вариантах осуществления, описание было приведено, в качестве примера, для случая, в котором аспекты настоящего раскрытия сконфигурированы аппаратными средствами. Однако аспект настоящего раскрытия может быть реализован программным обеспечением совместно с аппаратными средствами.

[0801] Отдельные функциональные блоки, используемые в описании вариантов осуществления, обычно реализуются как LSI, которая является интегральной схемой, включающей входной вывод и выходной вывод. Интегральная схема может управлять отдельными функциональными блоками, используемыми в описании вариантов осуществления и может включать в себя входной вывод и выходной вывод. Они могут индивидуально монтироваться на чипах, или некоторые или все из них могут монтироваться на одном чипе. Здесь используется LSI, но IC, системная LSI, супер-LSI, ультра-LSI могут использоваться в соответствии со степенью интеграции.

[802] Метод интеграции не ограничен LSI, и интеграция может быть реализована специализированной схемой или процессором общего назначения. После изготовления LSI, может использоваться программируемая вентильная матрица (FPGA), которая является программируемым или реконфигурируемым процессором, имеющим возможность реконфигурирования соединения и настройки ячейки схемы в LSI.

[803] Кроме того, если технология интеграции, заменяющая LSI, возникнет в результате прогресса в полупроводниковых технологиях или других технологиях на их основе, интеграция функциональных блоков может быть реализована с использованием такой технологии. Возможно применение биотехнологий и т.п.

[804] Устройство связи в соответствии с настоящим раскрытием включает в себя модуль генерации кадра РНУ, который генерирует кадр РНУ, включающий в себя любой из короткого кадра зондирования сектора и кадра зондирования сектора; и антенную решетку, которая выбирает, на основе кадра РНУ, любой сектор из множества секторов и передает кадр РНУ. Модуль генерации кадра РНУ генерирует кадр короткого зондирования сектора, который включает в себя сокращенный адрес, сгенерированный из адреса устройства-источника связи и адреса устройства-получателя связи. Сокращенный адрес представляет собой значение, которое получается путем скремблирования, на основе любого поля, включенного в кадр РНУ, адреса устройства-источника связи и адреса устройства-получателя связи и путем выполнения вычисления с использованием хеш-функции.

[0805] В устройстве связи согласно настоящему раскрытию, модуль генерации кадра

РНУ выполняет скремблирование с использованием значения инициализации скремблера, которое включено в заголовок РНУ кадра РНУ.

[0806] В устройстве связи согласно настоящему раскрытию, модуль генерации кадра РНУ выполняет скремблирование с использованием поля CDOWN, которое включено в кадр короткого зондирования сектора кадра РНУ.

[0807] В устройстве связи согласно настоящему раскрытию, модуль генерации кадра РНУ, кроме того, генерирует, в качестве сокращенного значения адреса, значение, вычисленное с использованием значения, вычисленного с использованием хеш-функции, и значения циклической проверки избыточности (CRC), генерируемого с использованием части кадра короткого зондирования сектора.

[0808] Способ связи в соответствии с настоящим раскрытием включает в себя генерирование кадра РНУ, включающего в себя любой из кадра короткого зондирования сектора и кадра зондирования сектора; и выбор, на основе кадра РНУ, любого сектора из множества секторов и передачу кадра РНУ из антенной решетки. Кадр короткого зондирования сектора включает в себя сокращенный адрес, сгенерированный из адреса устройства-источника связи и адреса устройства-получателя связи. Сокращенный адрес представляет собой значение, которое получается путем скремблирования, на основе любого поля, включенного в кадр РНУ, адреса устройства-источника связи и адреса устройства-получателя связи и путем выполнения вычисления с использованием хеш-функции.

[0809] В способе связи в соответствии с настоящим раскрытием, скремблирование использует значение инициализации скремблера, которое включено в заголовок РНУ кадра РНУ.

[0810] В способе связи в соответствии с настоящим раскрытием, скремблирование использует поле CDOWN, которое включено в кадр короткого зондирования сектора кадра РНУ.

[0811] В способе связи в соответствии с настоящим раскрытием, значение сокращенного адреса вычисляется с использованием значения, вычисленного с использованием хеш-функции, и значения циклической проверки избыточности (CRC), генерируемого с использованием части кадра короткого зондирования сектора.

Промышленная применимость

[0812] Аспект настоящего раскрытия является предпочтительным для системы связи, совместимой со стандартом 11ay.

Список ссылочных позиций

[0813] 100, 1000, 2000 устройство связи

101 контроллер MAC

102 РНУ схема передачи

103 D/A преобразователь

104 RF схема передачи

105 антенная решетка передачи

112 РНУ схема приема

113 A/D преобразователь

114 RF схема приема

115 антенная решетка приема

(57) Формула изобретения

1. Устройство связи, содержащее:

схему генерирования кадра РНУ, которая генерирует кадр РНУ, включающий в себя

любой из кадра короткого зондирования сектора и кадра зондирования сектора; и антенную решетку, которая выбирает, на основе кадра РНУ, любой сектор из множества секторов и передает кадр РНУ, причем

в случае когда в кадре РНУ, включающем в себя кадр короткого SSW, поле длительности кадра короткого SSW указывает зондирование сектора инициатором, схема генерирования кадра РНУ заменяет поле обратной связи короткого зондирования сектора, указывающее индекс выбранного наилучшего короткого SSW, полем короткого скремблированного ID базового набора услуг, указывающим сокращенный адрес, генерируемый из адреса устройства связи, являющегося получателем.

2. Устройство связи по п.1, при этом сокращенный адрес является значением, которое получено путем скремблирования, на основе любого поля, включенного в кадр РНУ, адреса устройства связи, являющегося источником, и адреса устройства связи, являющегося получателем, и путем выполнения вычисления с использованием хеш-функции.

3. Устройство связи по п.2, в котором схема генерации кадра РНУ выполняет скремблирование с использованием значения инициализации скремблера, которое включено в заголовок РНУ кадра РНУ.

4. Устройство связи по п.2, в котором модуль генерации кадра РНУ выполняет скремблирование с использованием поля CDOWN, которое включено в кадр короткого зондирования сектора кадра РНУ.

5. Устройство связи по п.1, при этом сокращенный адрес является значением, которое получено путем скремблирования адреса устройства связи, являющегося получателем, с использованием определенного значения в соответствии со значением инициализации скремблера, которое включено в кадр РНУ, и путем выполнения вычисления с использованием кода значения циклической проверки избыточности в качестве хеш-функции.

6. Устройство связи по п.5, в котором скремблирование выполняется путем суммирования адреса устройства связи, являющегося получателем, и упомянутого определенного значения в соответствии со значением инициализации скремблера.

7. Способ связи, содержащий этапы, на которых: генерируют кадр РНУ, включающий в себя любой из кадра короткого зондирования сектора и кадра зондирования сектора;

выбирают, на основе кадра РНУ, любой сектор из множества секторов и передают кадр РНУ от антенной решетки; и

в случае когда в кадре РНУ, включающем в себя кадр короткого SSW, поле направления кадра короткого SSW указывает зондирование сектора инициатором, заменяют поле обратной связи короткого зондирования сектора, указывающего индекс выбранного наилучшего короткого SSW, полем короткого скремблированного ID базового набора услуг, указывающим сокращенный адрес, сгенерированный из адреса устройства связи, являющегося получателем.

8. Способ связи по п.7, в котором сокращенный адрес является значением, которое получено путем скремблирования, на основе любого поля, включенного в кадр РНУ, адреса устройства связи, являющегося источником, и адреса устройства связи, являющегося получателем, и путем выполнения вычисления с использованием хеш-функции.

9. Способ связи по п.8, в котором скремблирование выполняют путем суммирования адреса устройства связи, являющегося получателем, и любого поля, включенного в кадр РНУ.

10. Способ связи по п.7, в котором при скремблировании используют значение инициализации скремблера, которое включено в заголовок PHY кадра PHY.

11. Способ связи по п.10, в котором при скремблировании используют поле CDOWN, которое включено в кадр короткого зондирования сектора кадра PHY.

5 12. Способ связи по п.7, в котором сокращенный адрес является значением, которое получено путем скремблирования адреса устройства связи, являющегося получателем, с использованием определенного значения в соответствии со значением инициализации скремблера, которое включено в кадр PHY, и путем выполнения вычисления с использованием кода циклической проверки избыточности в качестве хеш-функции.

10

15

20

25

30

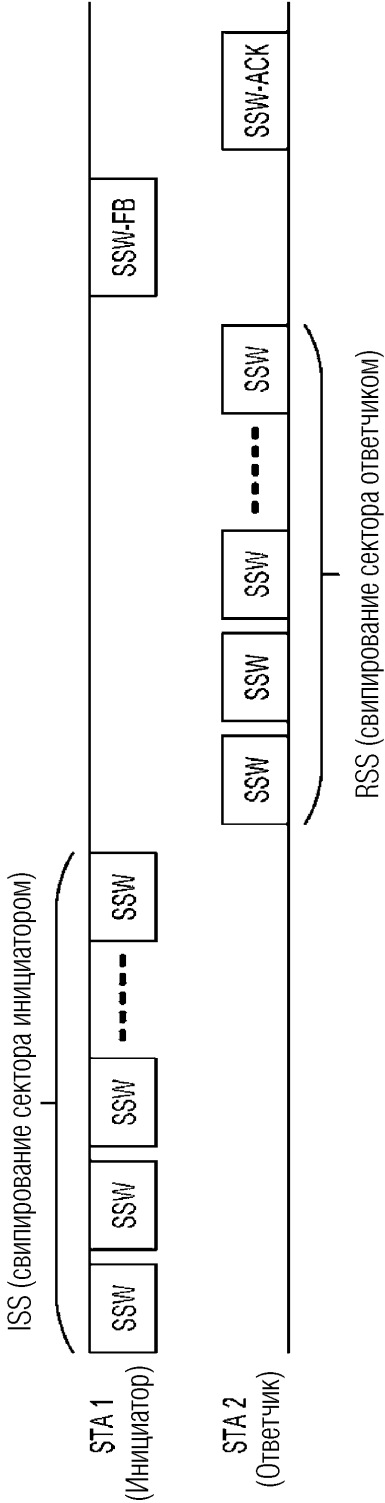
35

40

45

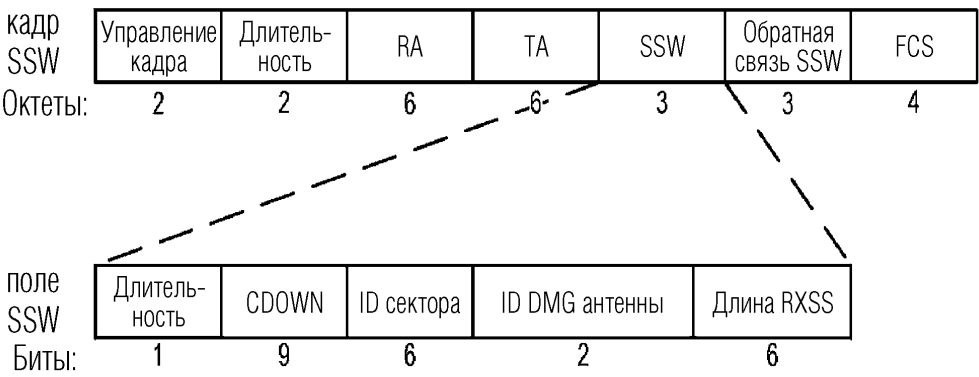
1/104

ФИГ.1



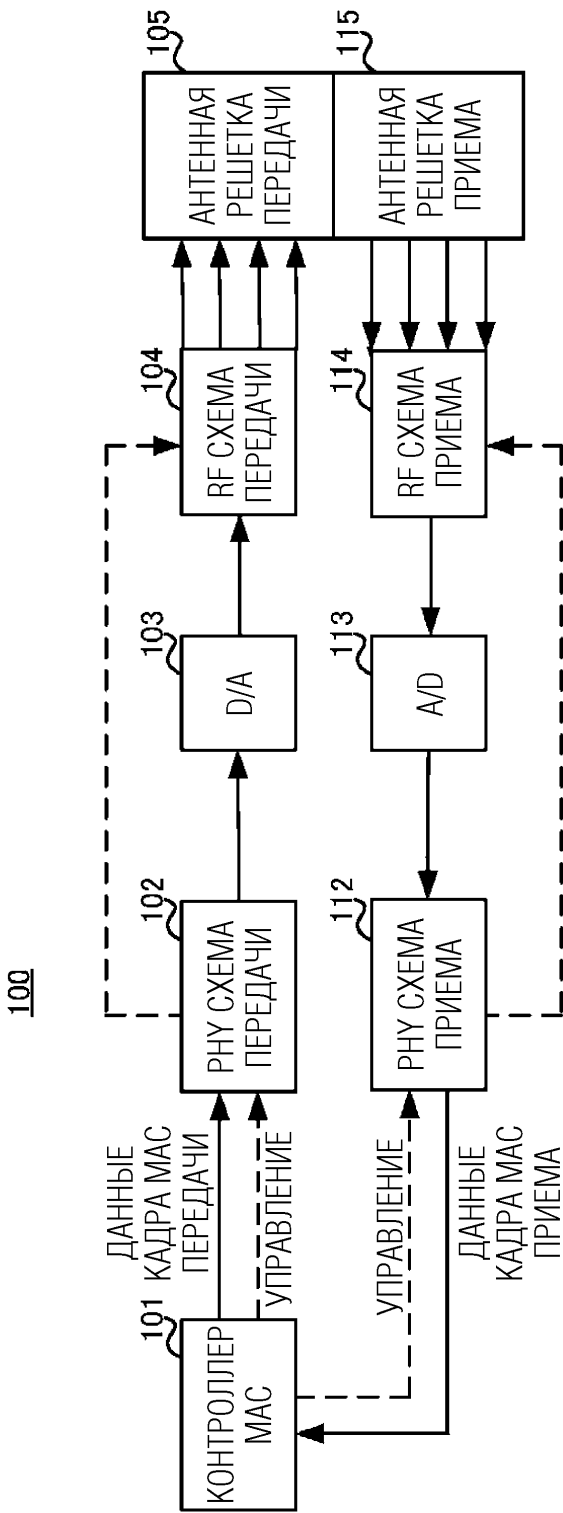
2/104

ФИГ.2

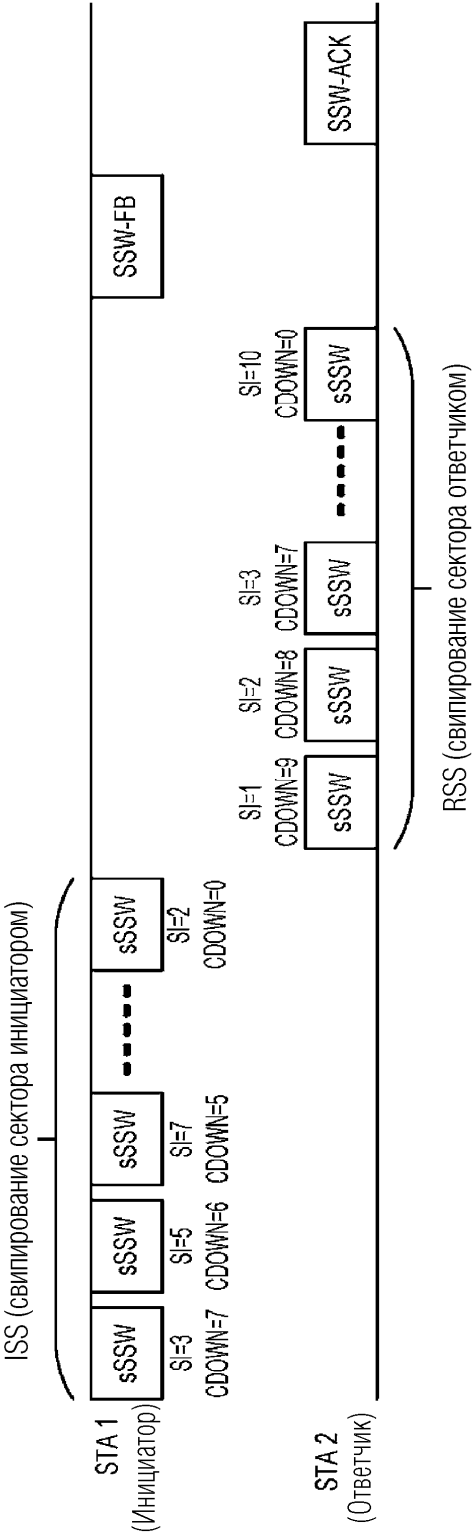


3/104

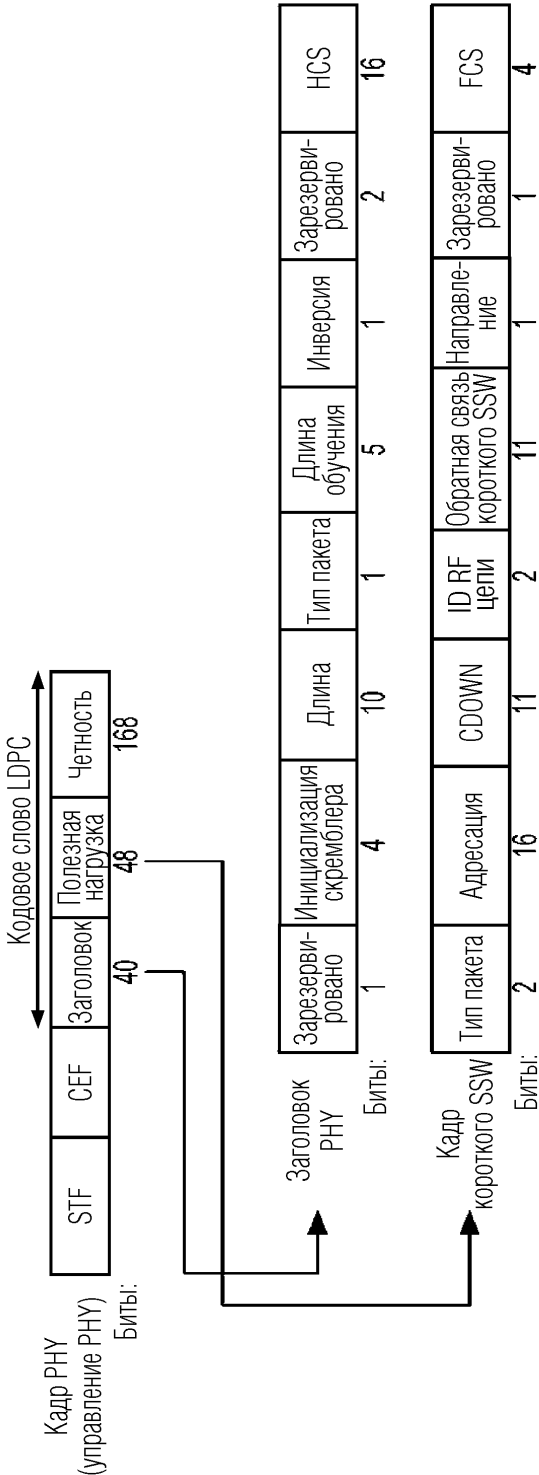
ФИГ.3



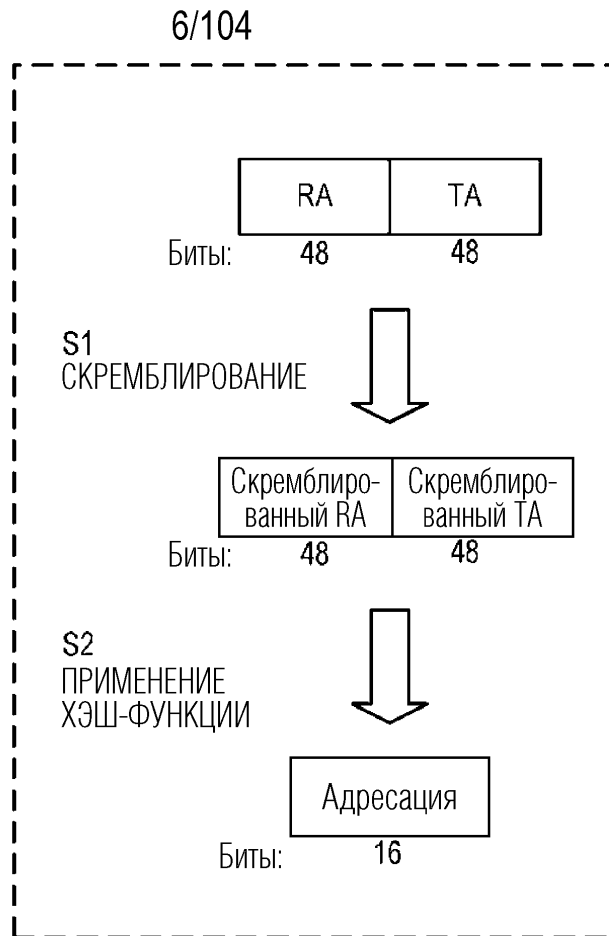
ФИГ.4



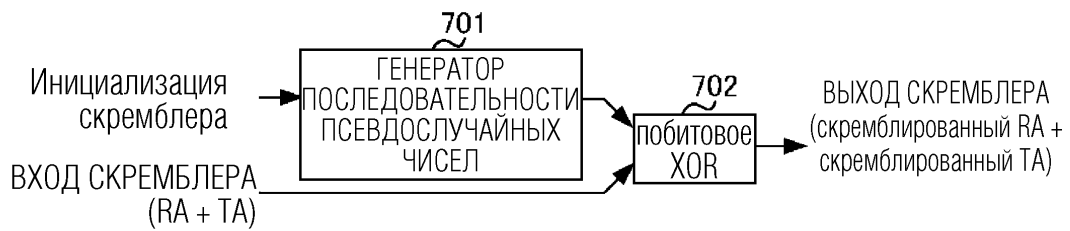
ФИГ.5



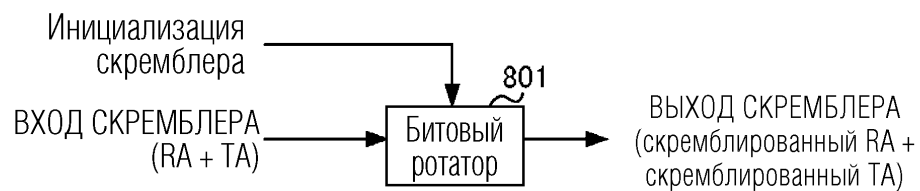
ФИГ.6



ФИГ.7



ФИГ.8



ФИГ.9

Адресная таблица для AP1 (для передачи)

ID (не передается)	RA	ТА	Адресация (хэш-значение)
AP1-STA1	MAC-адрес STA1	MAC-адрес AP1	h1
AP1-STA2	MAC-адрес STA2	MAC-адрес AP1	h2
AP1-STA3	MAC-адрес STA3	MAC-адрес AP1	h3
AP1-STA4	MAC-адрес STA4	MAC-адрес AP1	h4
AP1-STA5	MAC-адрес STA5	MAC-адрес AP1	h5
AP1-STA6	MAC-адрес STA6	MAC-адрес AP1	h6
AP1-STA7	MAC-адрес STA7	MAC-адрес AP1	h1

ФИГ.10

Адресная таблица для AP1 (для приема)

ID (не передается)	RA	ТА	Адресация (хэш-значение)
STA1-AP1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA1	h11
STA2-AP1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA2	h12
STA3-AP1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA3	h4
STA4-AP1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA4	h14
STA5-AP1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA5	h15
STA6-AP1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA6	h16
STA7-AP1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA7	h17

ФИГ.11

Адресная таблица для STA1 (для передачи)

ID (не передается)	RA	ТА	Адресация (хэш-значение)
STA1-AP1	MAC-адрес STA1	MAC-адрес AP1	h1

ФИГ.12

Адресная таблица для STA1 (для приема)

ID(не передается)	RA	ТА	Адресация (хэш-значение)
AP1-STa1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA1	h11

ФИГ.13

Адресная таблица для AP1 (для передачи)

ID (не передается)	RA	TA	Хэшированная адресация (для S=1 до 15)														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AP1-STA1	MAC-адрес STA1	MAC-адрес AP1	h111	h121	h131	h141	h151	h161	h171	h181	h191	h201	h211	h221	h231	h241	h251
AP1-STA2	MAC-адрес STA2	MAC-адрес AP1	h112	h122	h132	h142	h152	h162	h172	h182	h192	h202	h212	h222	h232	h242	h252
AP1-STA3	MAC-адрес STA3	MAC-адрес AP1	h113	h123	h133	h143	h153	h163	h173	h183	h193	h203	h213	h223	h233	h243	h253
AP1-STA4	MAC-адрес STA4	MAC-адрес AP1	h114	h124	h134	h144	h154	h164	h174	h184	h194	h204	h214	h224	h234	h244	h254
AP1-STA5	MAC-адрес STA5	MAC-адрес AP1	h115	h125	h135	h145	h155	h165	h175	h185	h195	h205	h215	h225	h235	h245	h255
AP1-STA6	MAC-адрес STA6	MAC-адрес AP1	h116	h126	h136	h146	h156	h166	h176	h186	h196	h206	h216	h226	h236	h246	h256
AP1-STA7	MAC-адрес STA7	MAC-адрес AP1	h117	h127	h137	h147	h157	h167	h177	h187	h197	h207	h217	h227	h237	h247	h257

ФИГ.14

Адресная таблица для AP1 (для приема)

ID (не передается)	RA	TA	Хэшированная адресация (для S=1 до 15)														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
STA1-AP1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA1	h311	h321	h331	h341	h351	h361	h371	h381	h391	h401	h411	h421	h431	h441	h451
STA2-AP1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA2	h312	h322	h332	h342	h352	h362	h372	h382	h392	h402	h412	h422	h432	h442	h452
STA3-AP1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA3	h313	h323	h333	h343	h353	h363	h373	h383	h393	h403	h413	h423	h433	h443	h453
STA4-AP1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA4	h314	h324	h334	h344	h354	h364	h374	h384	h394	h404	h414	h424	h434	h444	h454
STA5-AP1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA5	h315	h325	h335	h345	h355	h365	h375	h385	h395	h405	h415	h425	h435	h445	h455
STA6-AP1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA6	h316	h326	h336	h346	h356	h366	h376	h386	h396	h406	h416	h426	h436	h446	h456
STA7-AP1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA7	h317	h327	h337	h347	h357	h367	h377	h387	h397	h407	h417	h427	h437	h447	h457

ФИГ.15

Адресная таблица для STA1 (для передачи)

ID (не передается)	RA	TA	Хэшированная адресация (для S=1 до 15)														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
STA1-AP1	MAC-адрес AP1	MAC-адрес STA1	h311	h321	h331	h341	h351	h361	h371	h381	h391	h401	h411	h421	h431	h441	h451

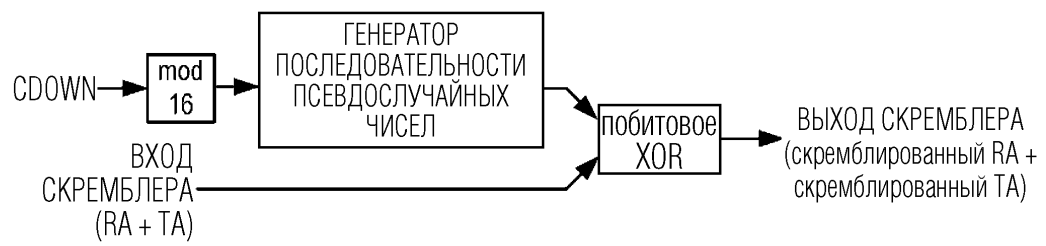
14/104

ФИГ.16

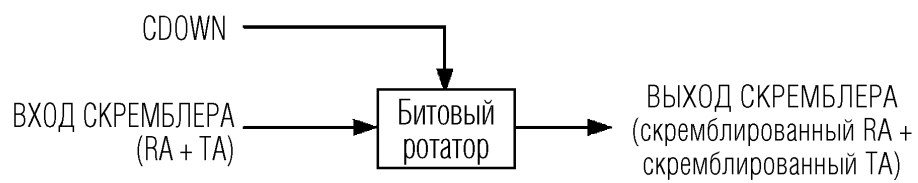
Адресная таблица для STA1 (для приема)			Хэшированная адресация (для S1=1 до 15)														
ID (не передается)	RA	TA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AP1-STA1	MAC-адрес STA1	MAC-адрес AP1	h111	h121	h131	h141	h151	h161	h171	h181	h191	h201	h211	h221	h231	h241	h251

15/104

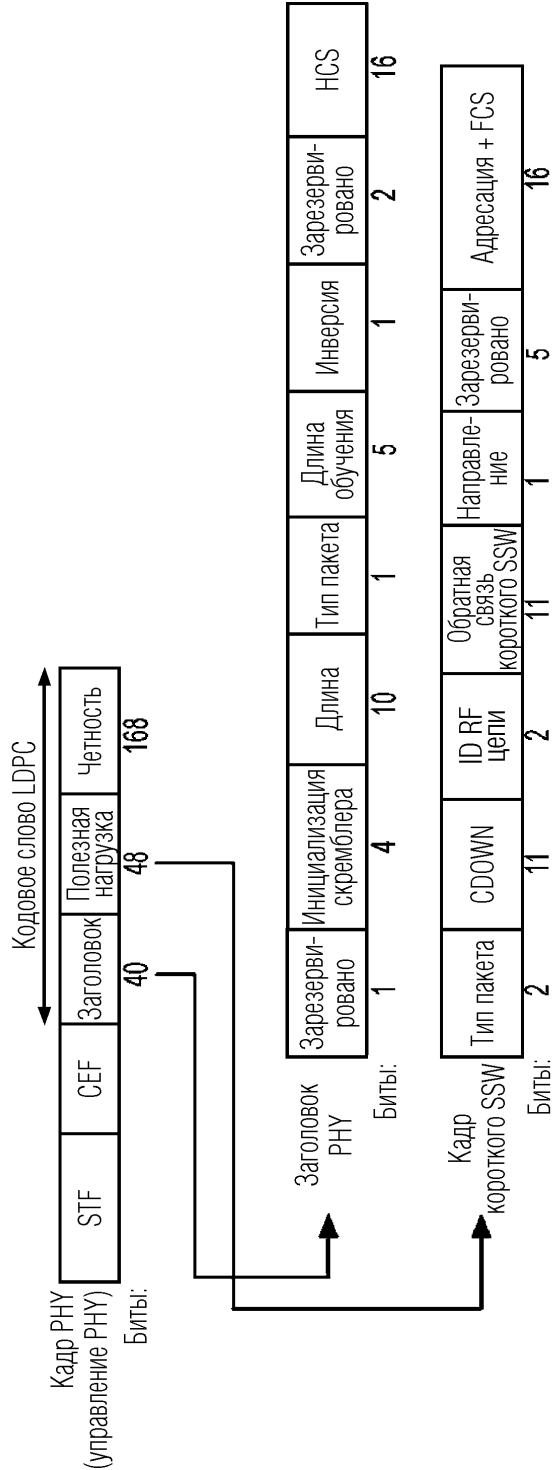
ФИГ.17



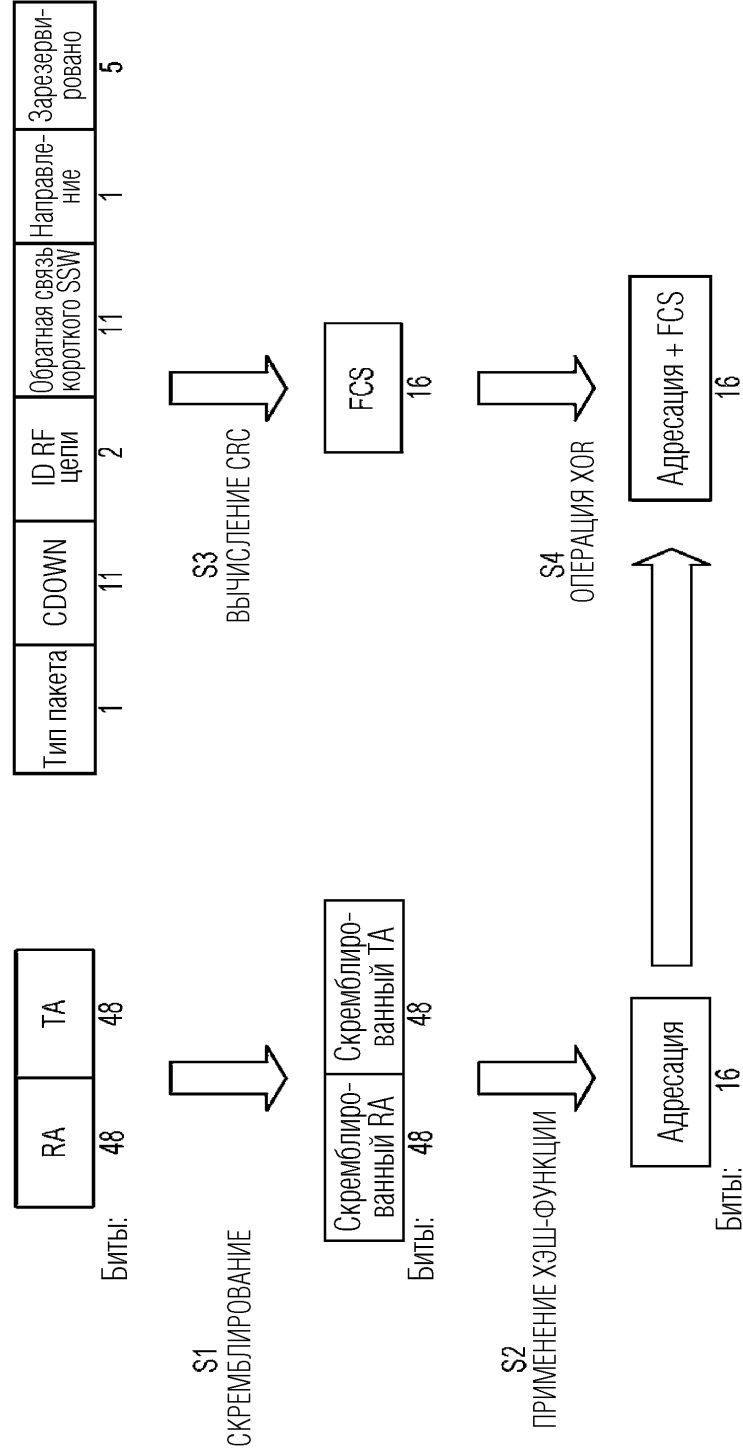
ФИГ.18



ФИГ.19

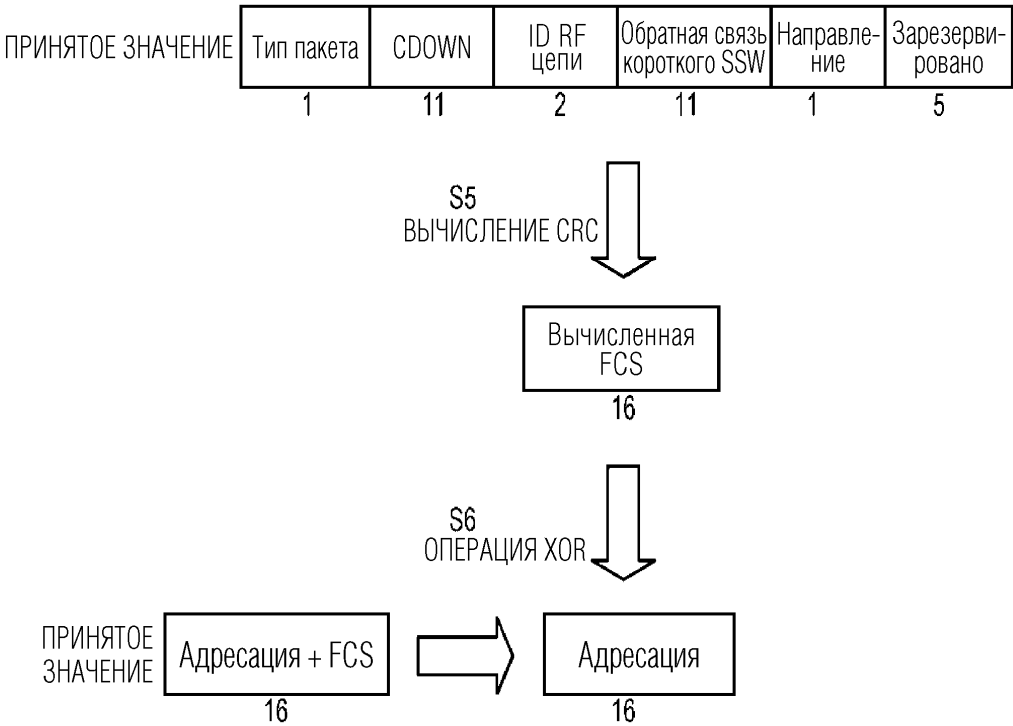


ФИГ.20

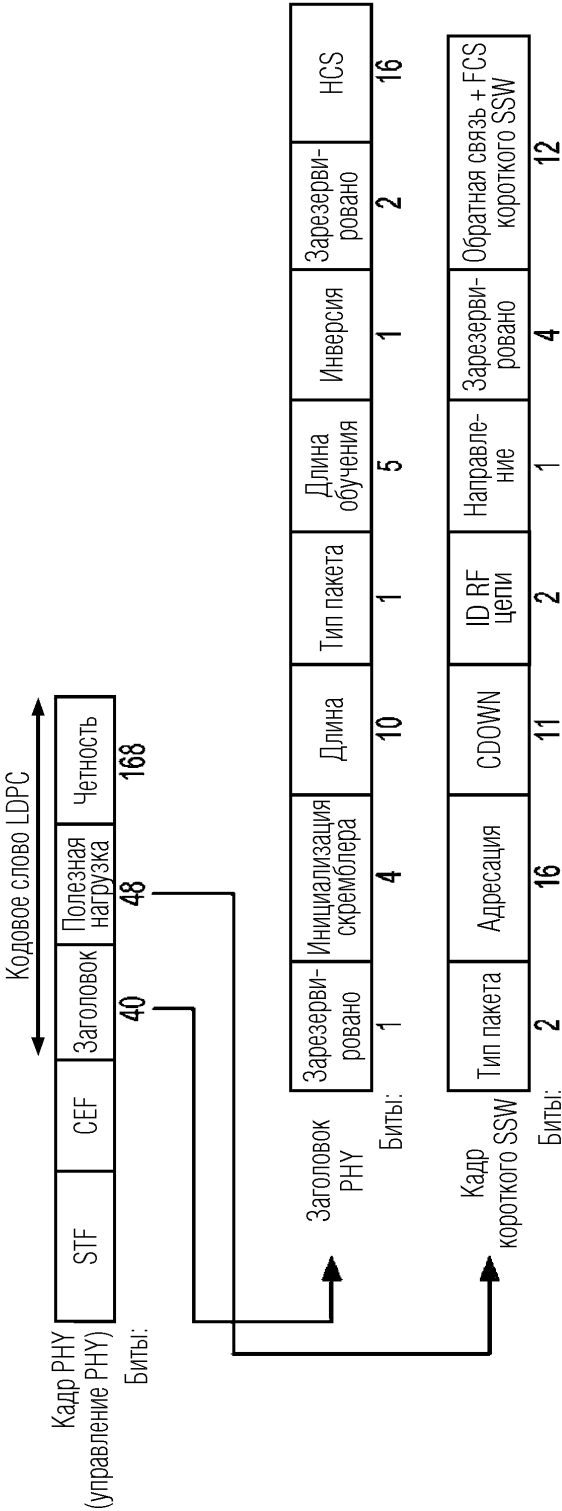


18/104

ФИГ.21

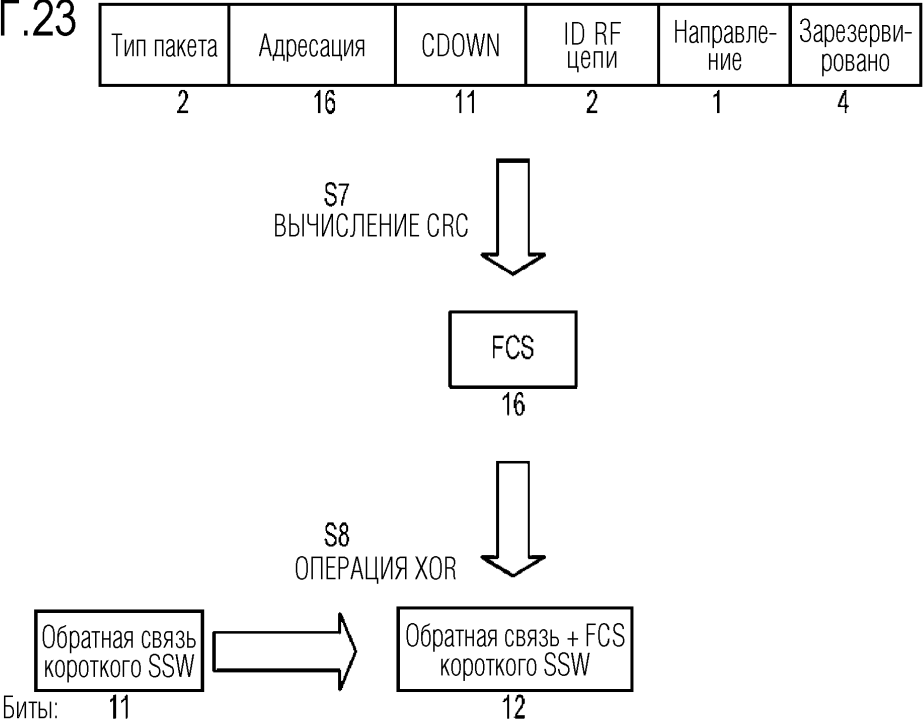


ФИГ.22

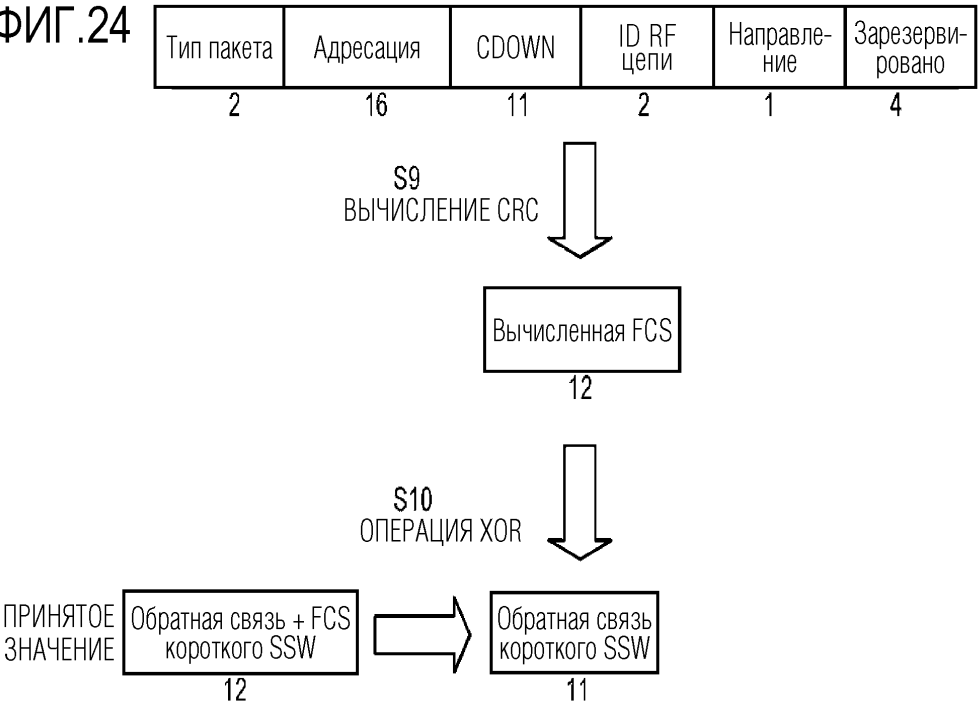


20/104

ФИГ.23

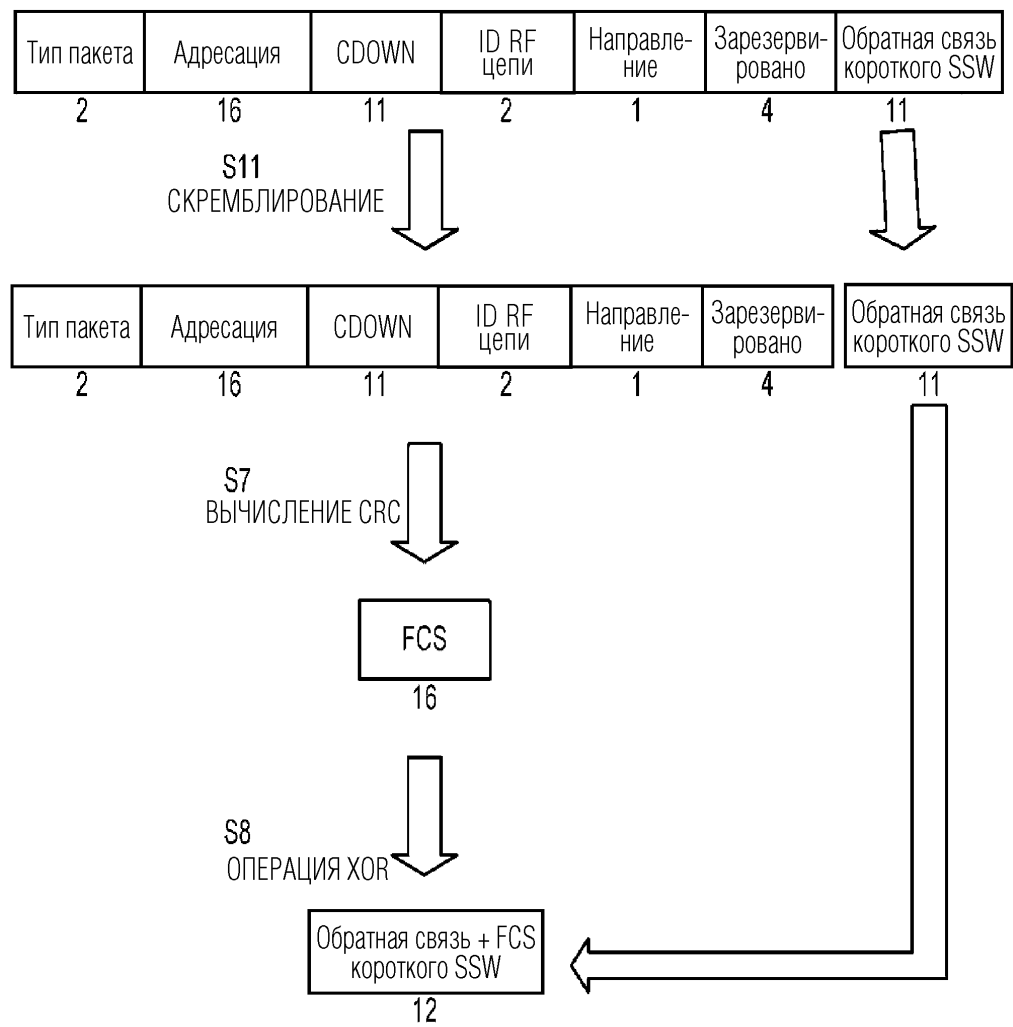


ФИГ.24



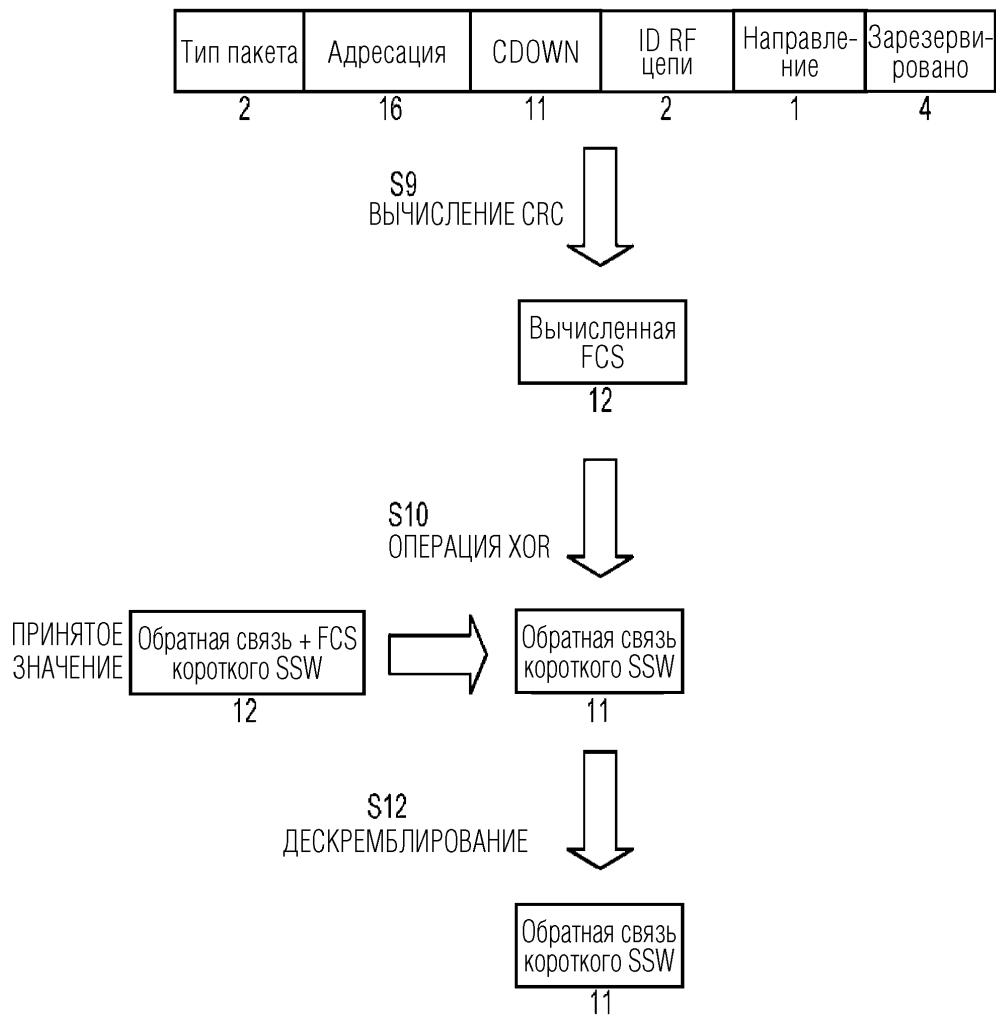
21/104

ФИГ.25



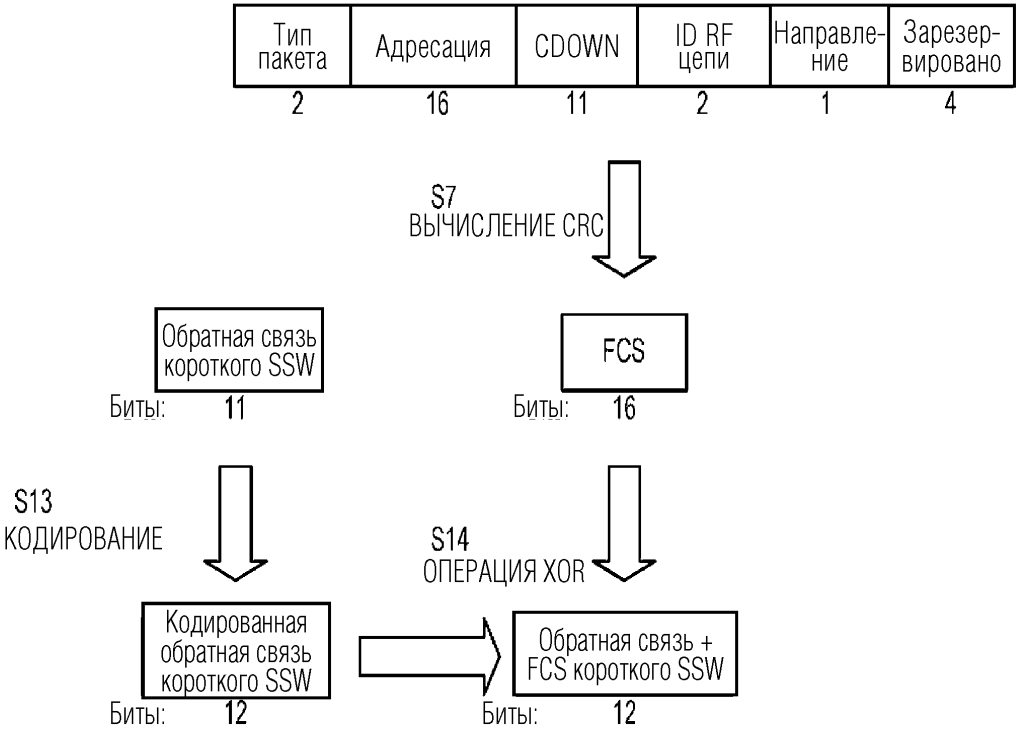
22/104

ФИГ.26

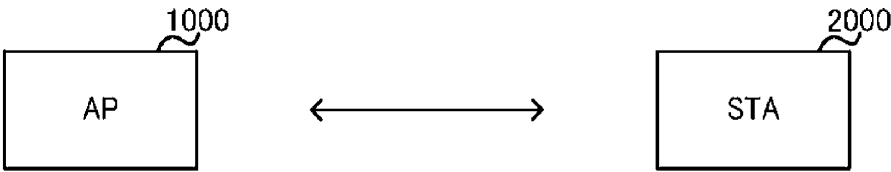


23/104

ФИГ.27

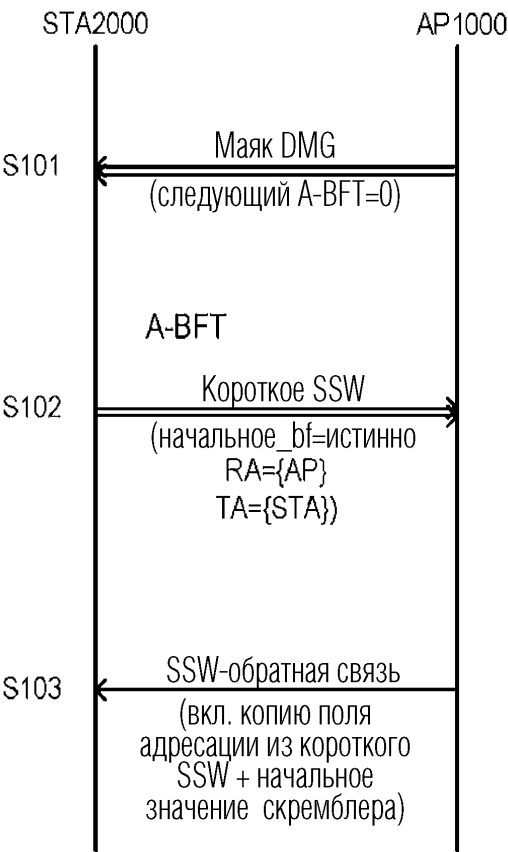


ФИГ.28

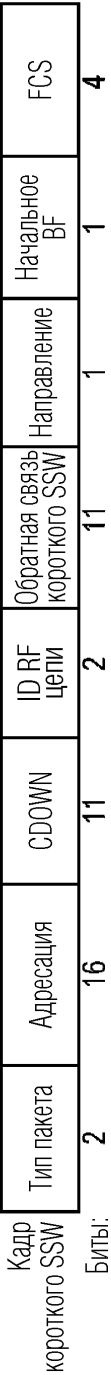


24/104

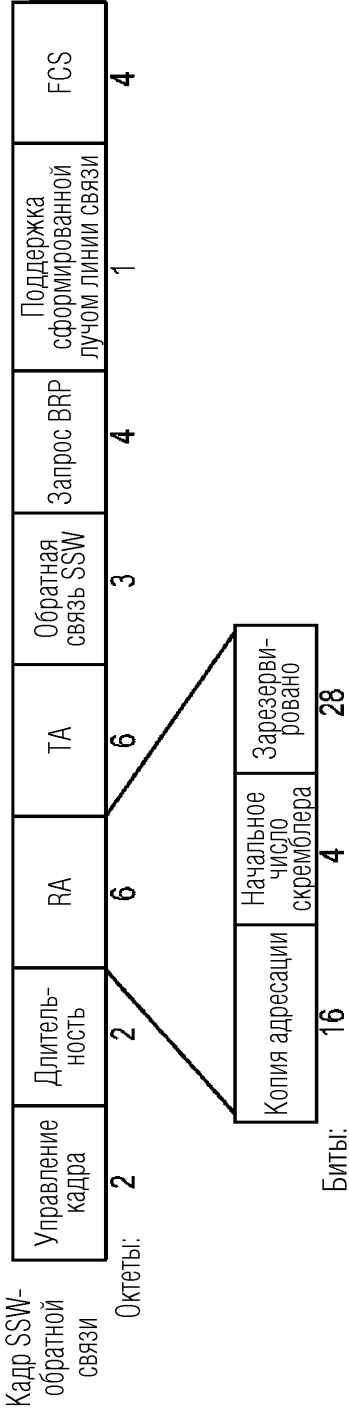
ФИГ.29



ФИГ.30

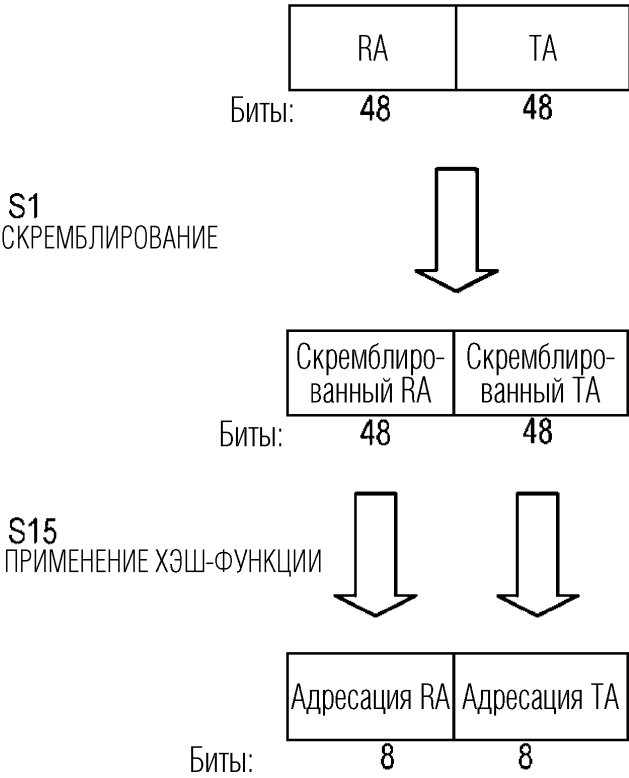


ФИГ.31



27/104

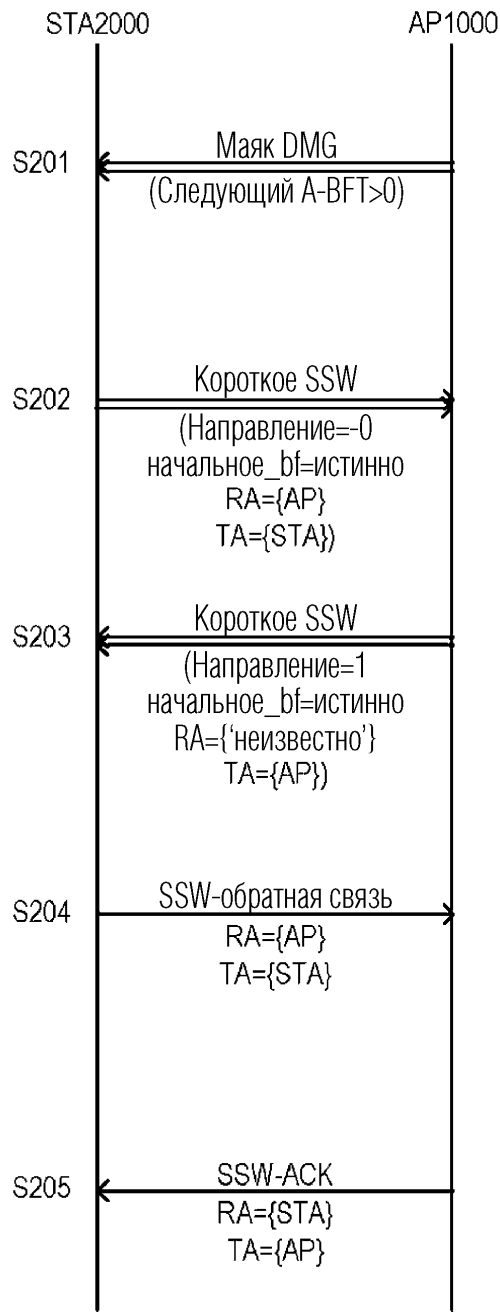
ФИГ.32



28/104

ФИГ.33

DTI



ФИГ.34

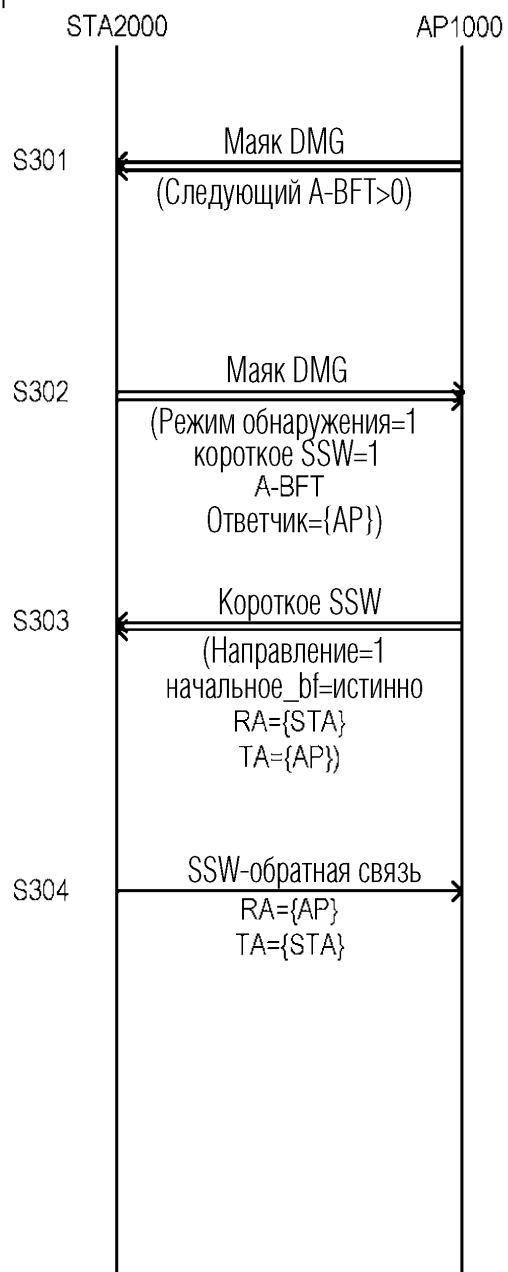
Адресная таблица для STA1 (для приема)

ID (не передается)	RA	TA	Хэшированная адресация (для SI=1 до 15)														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
AP1-STA1	MAC-адрес STA1	MAC-адрес AP1	h111	h121	h131	h141	h151	h161	h171	h181	h191	h201	h211	h221	h231	h241	h251
AP1-Неизвестно	Неизвестно	MAC-адрес AP1	h511	h521	h531	h541	h551	h561	h571	h581	h591	h601	h611	h621	h631	h641	h651

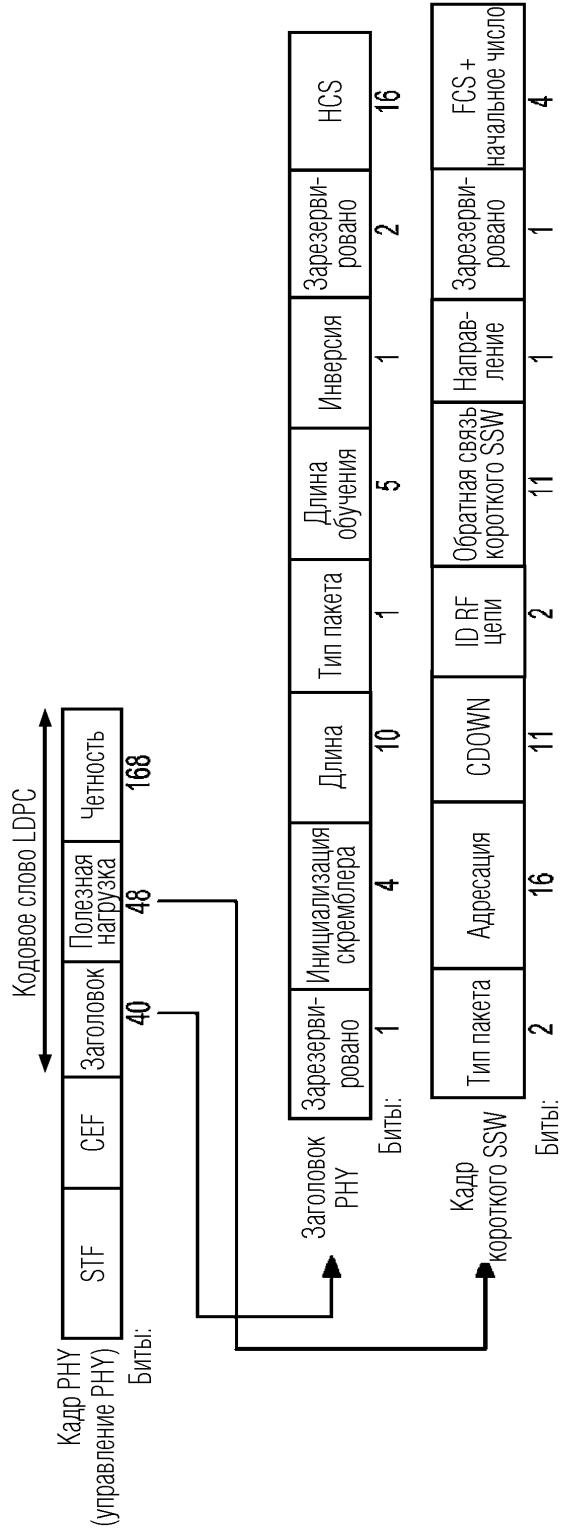
30/104

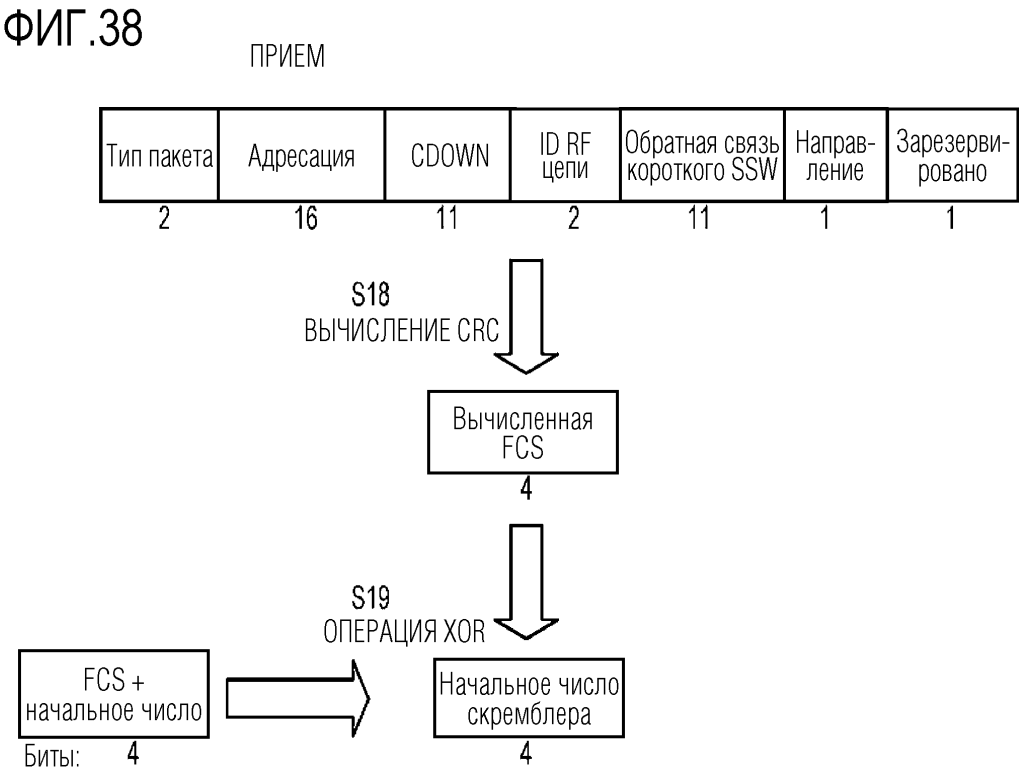
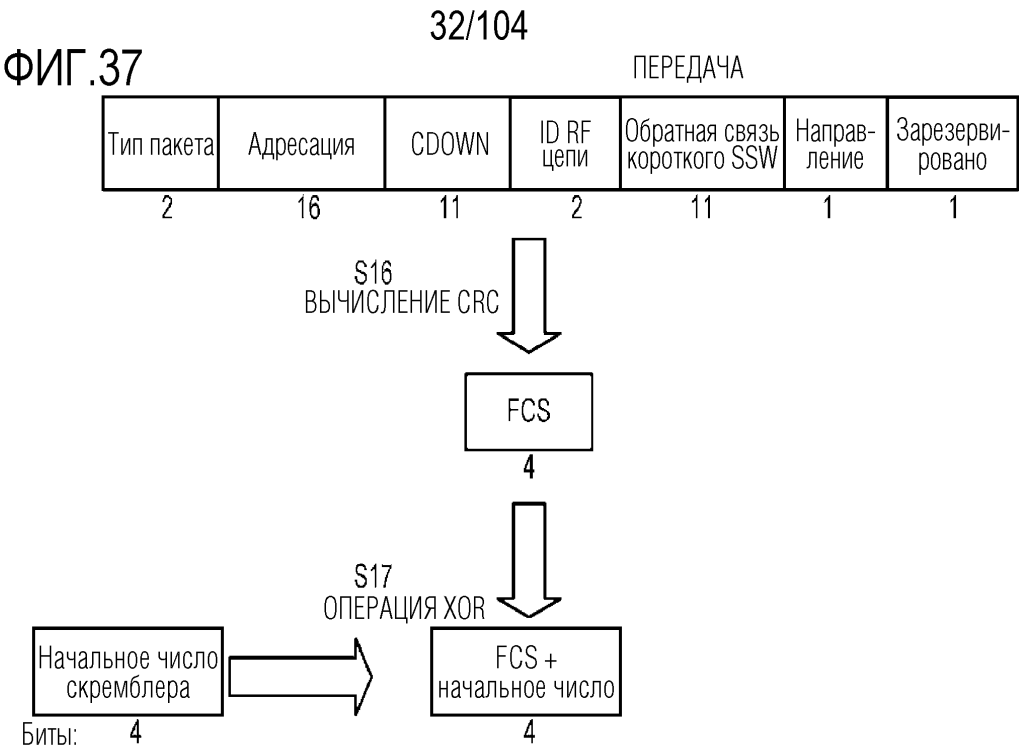
ФИГ.35

Обнаружение BTI



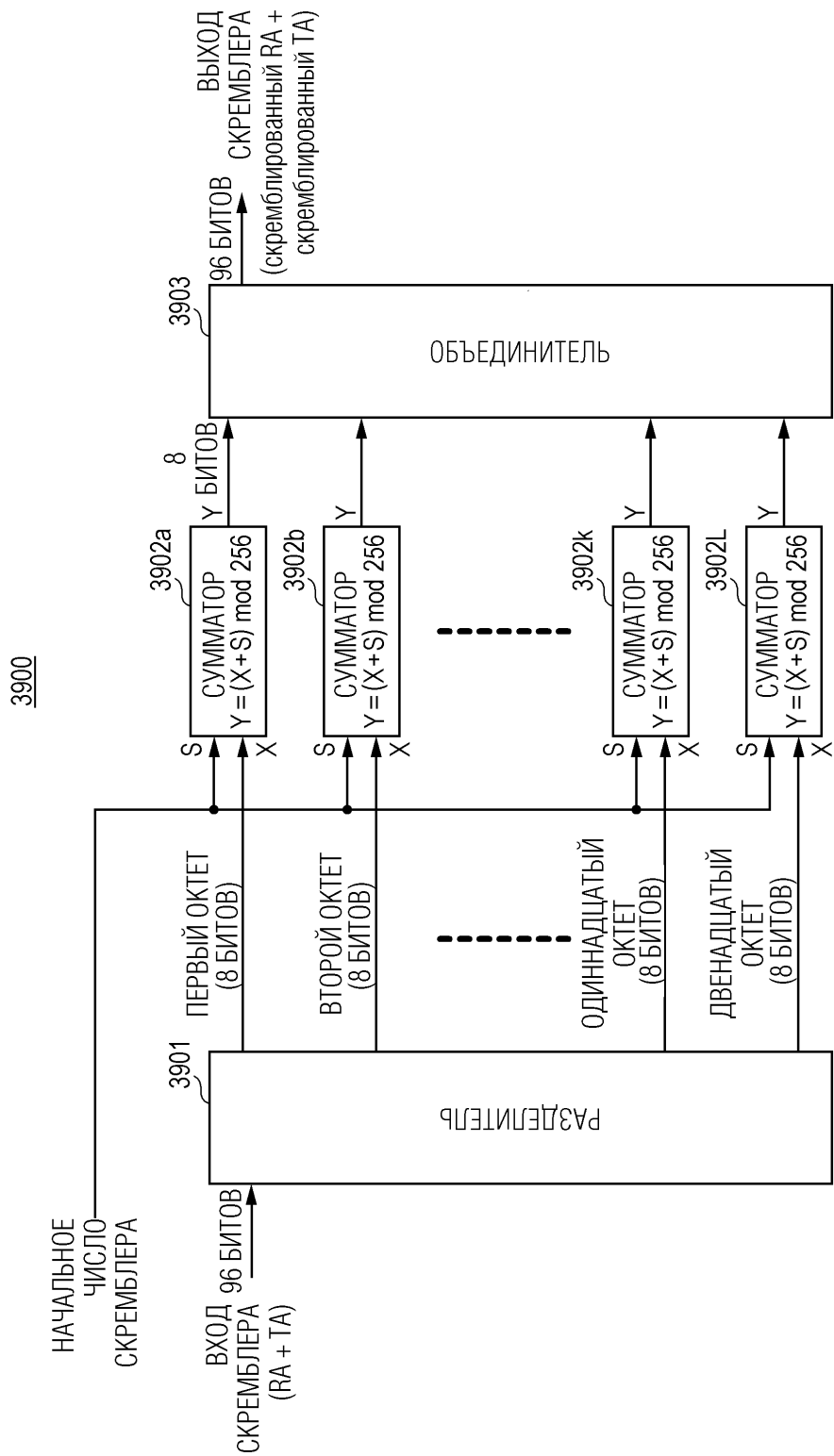
ФИГ.36





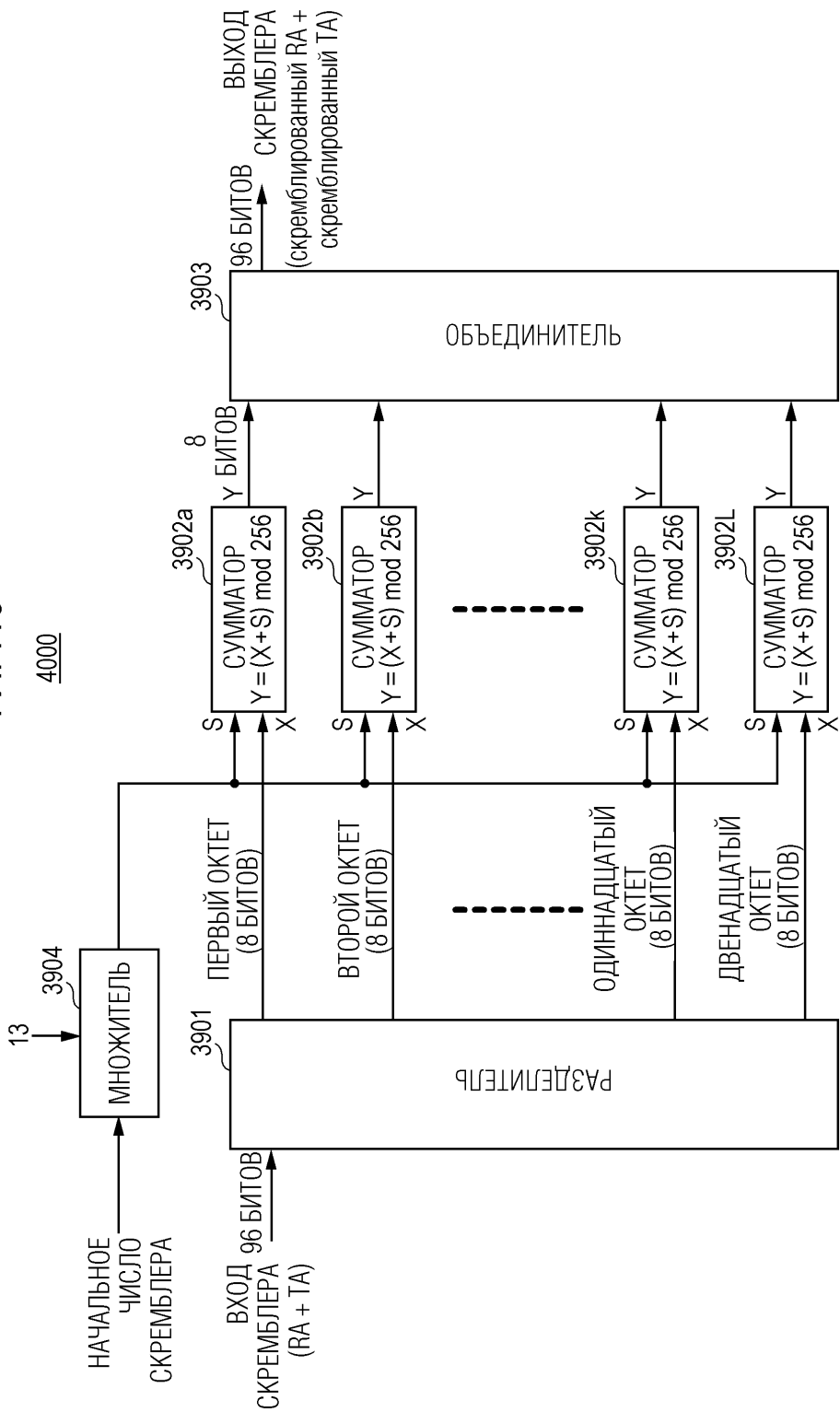
33/104

ФИГ.39



34/104

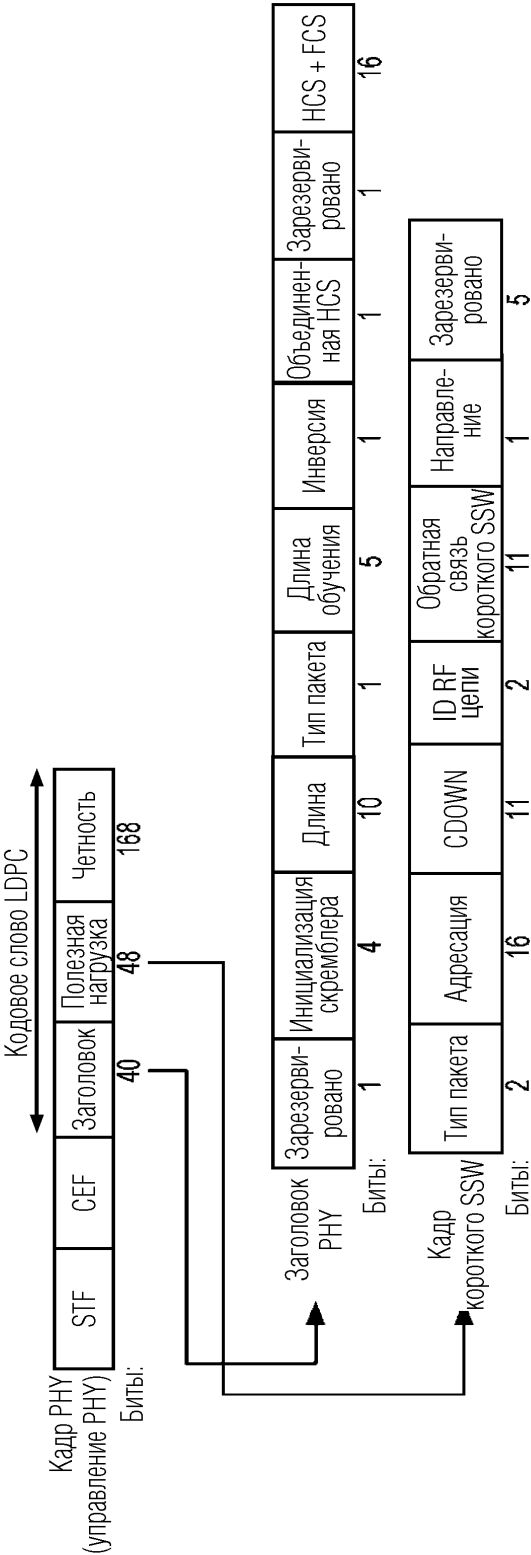
ФИГ. 40



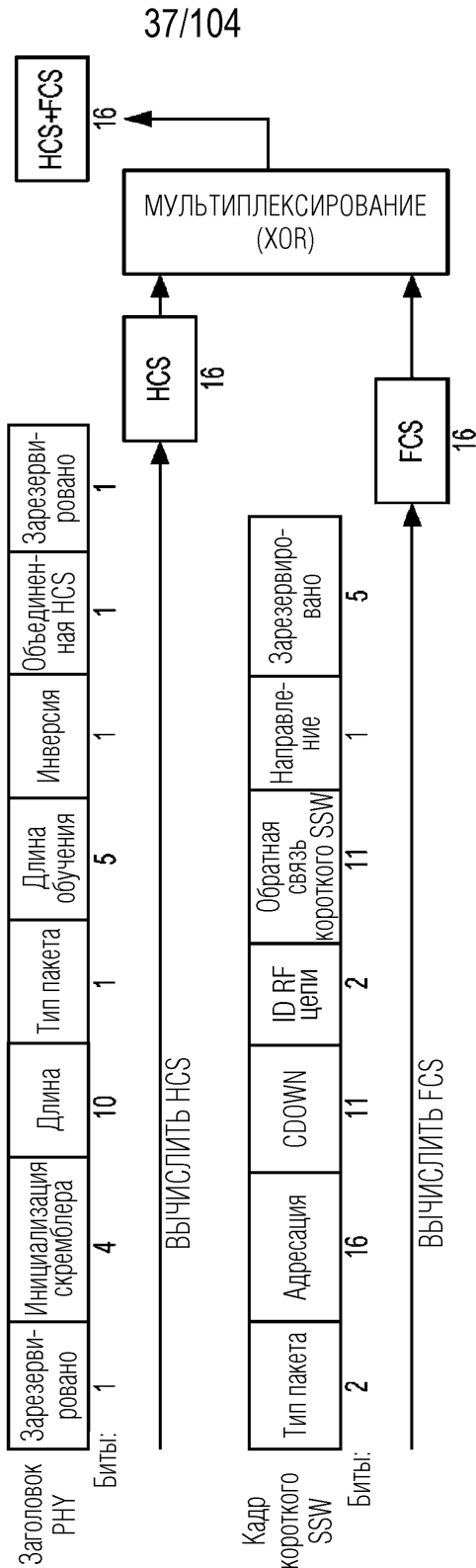
ФИГ.41

НАЧАЛЬНОЕ ЧИСЛО	ПЕРВЫЙ АДРЕС {РА1, ТА1}	ПЕРВЫЙ CRC	ВТОРОЙ АДРЕС {РА2, ТА2}	ВТОРОЙ CRC
0	2B-A7-D2-7E-4D-08-4B-B7-23-B2-AA-02	8465	72-76-B7-68-E0-A7-94-DC-36-CA-7F-D9	8465
1	2C-A8-D3-7F-4E-09-4C-B8-24-B3-AB-03	4F39	73-77-B8-69-E1-A8-95-DD-37-CB-80-DA	C446
2	2D-A9-D4-80-4F-0A-4D-B9-25-B4-AC-04	BC9A	74-78-B9-6A-E2-A9-96-DE-38-CC-81-DB	F560
3	2E-AA-D5-81-50-0B-4E-BA-26-B5-AD-05	30C3	75-79-BA-6B-E3-AA-97-DF-39-CD-82-DC	0A4C
4	2F-AB-D6-82-51-0C-4F-BB-27-B6-AB-06	BB0D	76-7A-BB-6C-E4-AB-98-E0-3A-CB-83-DD	1CD1
5	30-AC-D7-83-52-0D-50-BC-28-B7-AF-07	1B0B	77-7B-BC-6D-E5-AC-99-E1-3B-CF-84-DE	CB13
6	31-AD-D8-84-53-0E-51-BD-29-B8-B0-08	12B3	78-7C-BD-6E-E6-AD-9A-E2-3C-D0-85-DF	7C0C
7	32-AE-D9-85-54-0F-52-BE-2A-B9-B1-09	708A	79-7D-BE-6F-E7-AE-9B-E3-3D-D1-86-E0	B7A4
8	33-AF-DA-86-55-10-53-BF-2B-BA-B2-0A	98AC	7A-7E-BF-70-E8-AF-9C-E4-3E-D2-87-E1	C3B8
9	34-B0-DB-87-56-11-54-C0-2C-BB-B3-0B	4E18	7B-7F-C0-71-E9-B0-9D-E5-3F-D3-88-E2	8D22
A	35-B1-DC-88-57-12-55-C1-2D-BC-B4-0C	CA90	7C-80-C1-72-EA-B1-9E-E6-40-D4-89-E3	2EC2
B	36-B2-DD-89-58-13-56-C2-2E-BD-B5-0D	F289	7D-81-C2-73-EB-B2-9F-E7-41-D5-8A-E4	D1EE
C	37-B3-DE-8A-59-14-57-C3-2F-BE-B6-0E	7947	7E-82-C3-74-EC-B3-A0-E8-42-D6-8B-E5	FCB1
D	38-B4-DF-8B-5A-15-58-C4-30-BF-B7-0F	839D	7F-83-C4-75-ED-B4-A1-E9-43-D7-8C-E6	2B73
E	39-B5-E0-8C-5B-16-59-C5-31-C0-B8-10	478A	80-84-C5-76-EE-B5-A2-EA-44-D8-8D-E7	B9B1
F	3A-B6-E1-8D-5C-17-5A-C6-32-C1-B9-11	25B3	81-85-C6-77-EF-B6-A3-EB-45-D9-8E-E8	4C71

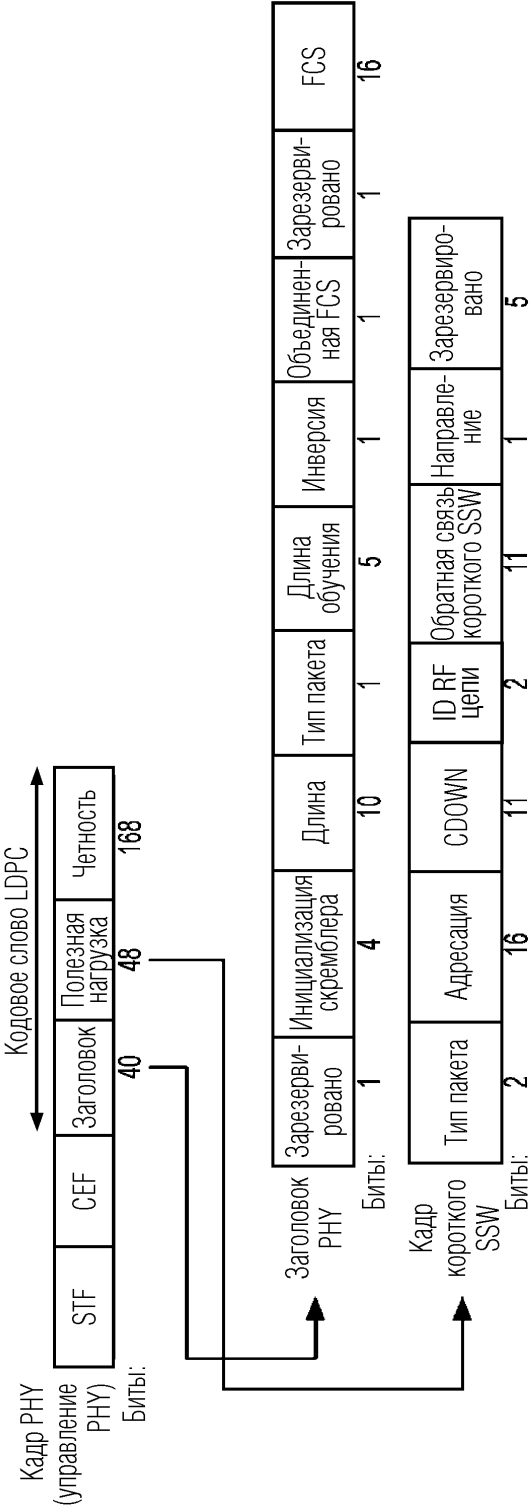
ФИГ.42



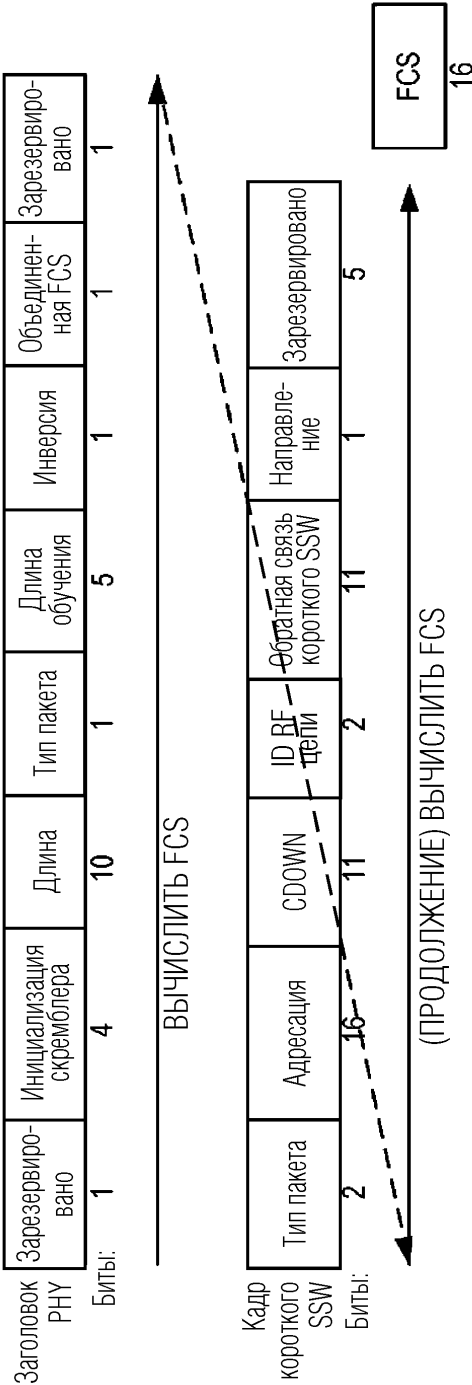
ФИГ. 43



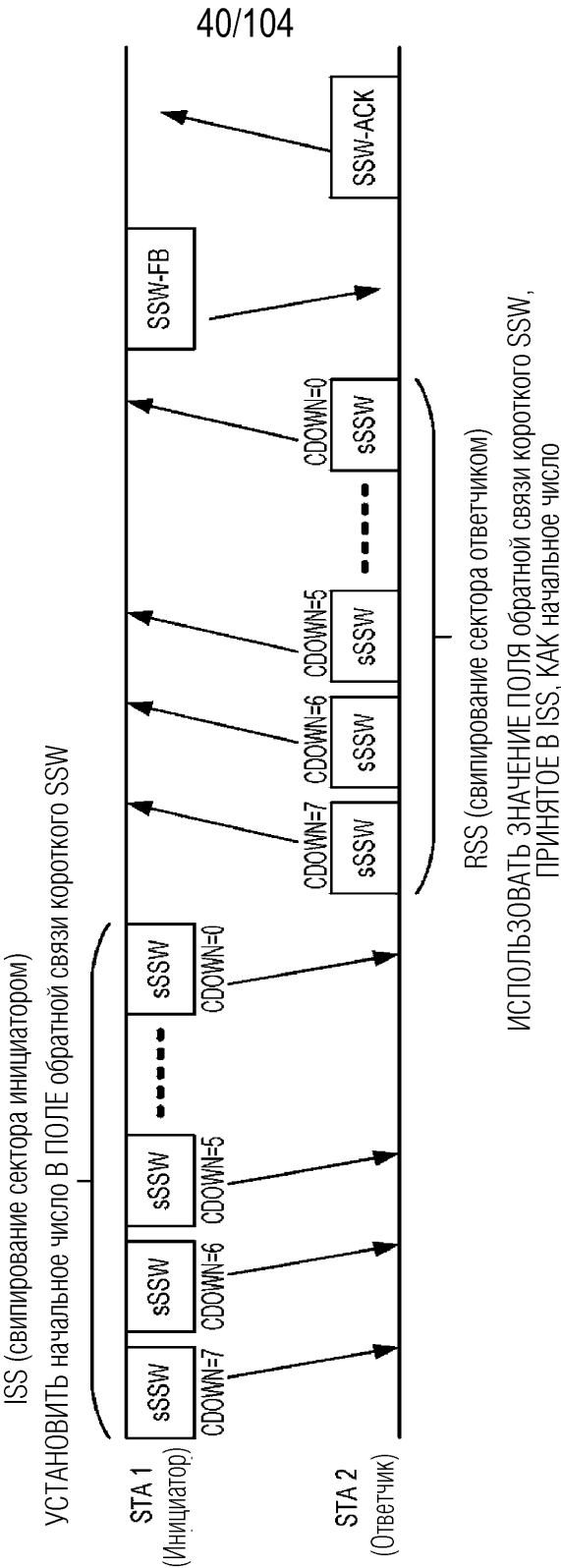
ФИГ.44



ФИГ.45

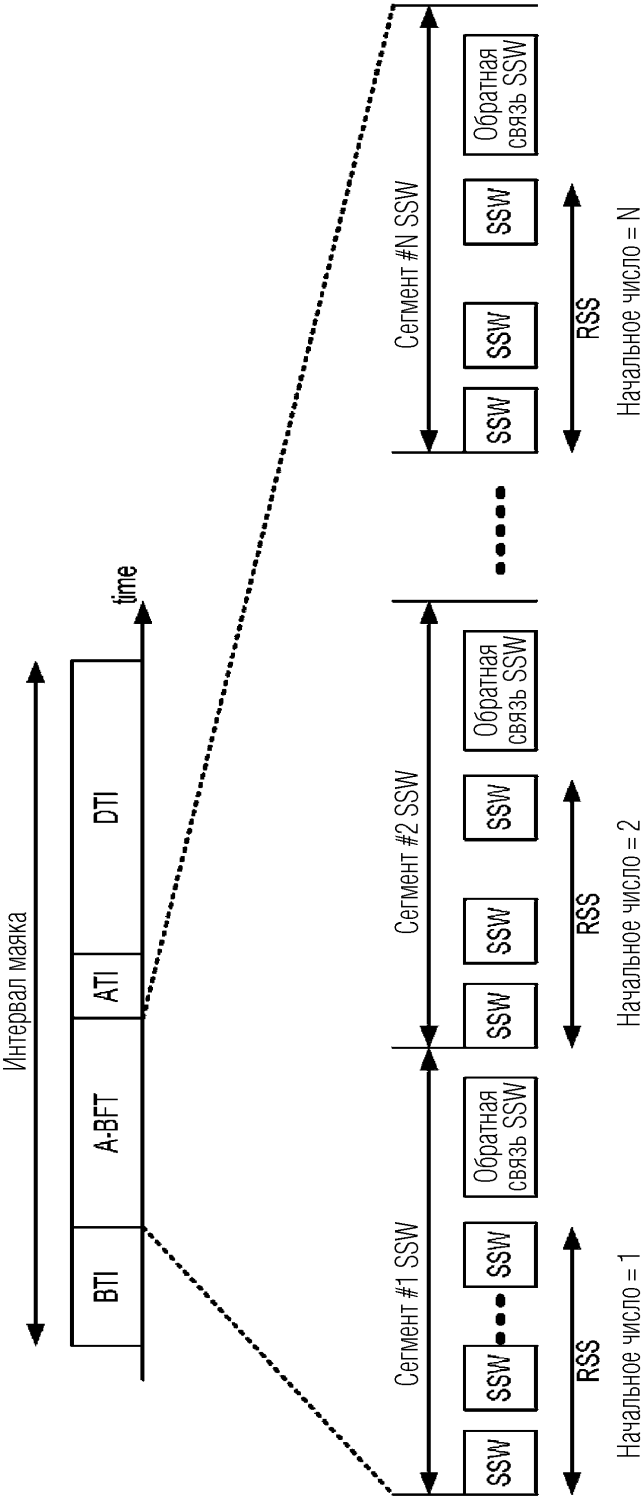


ФИГ. 46



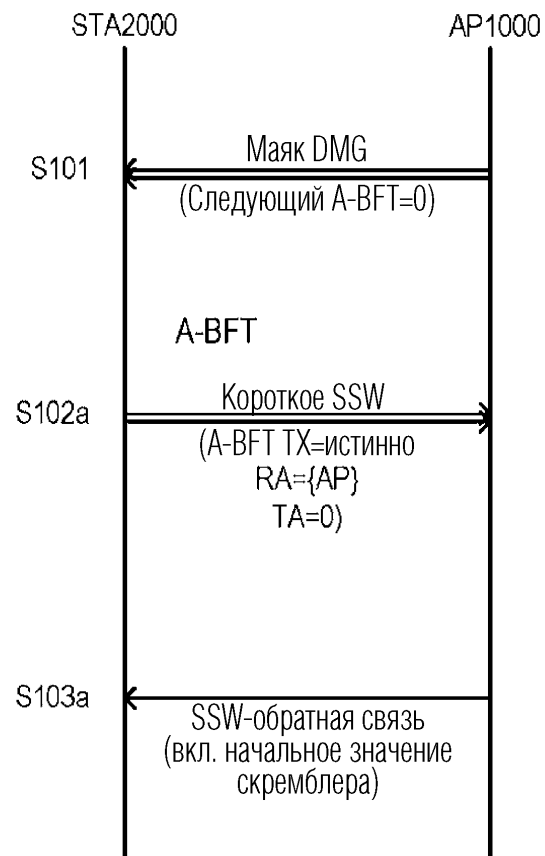
41/104

ФИГ. 47

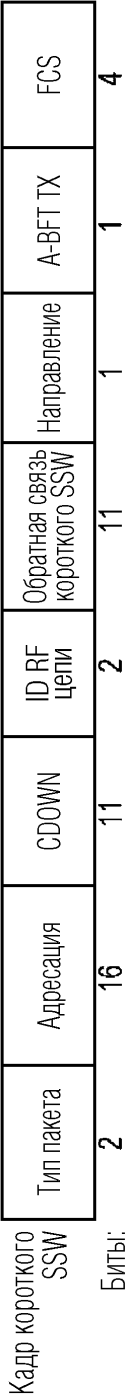


42/104

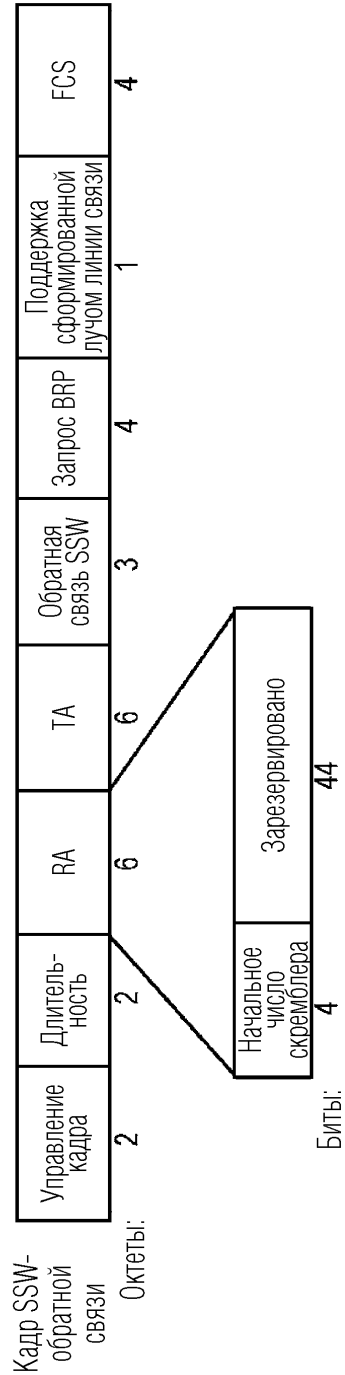
ФИГ.48



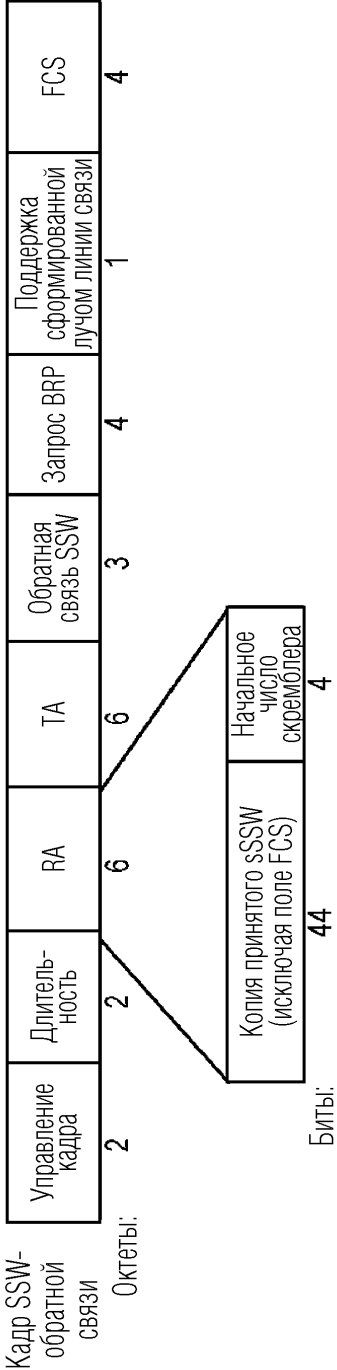
ФИГ.49



ФИГ.50

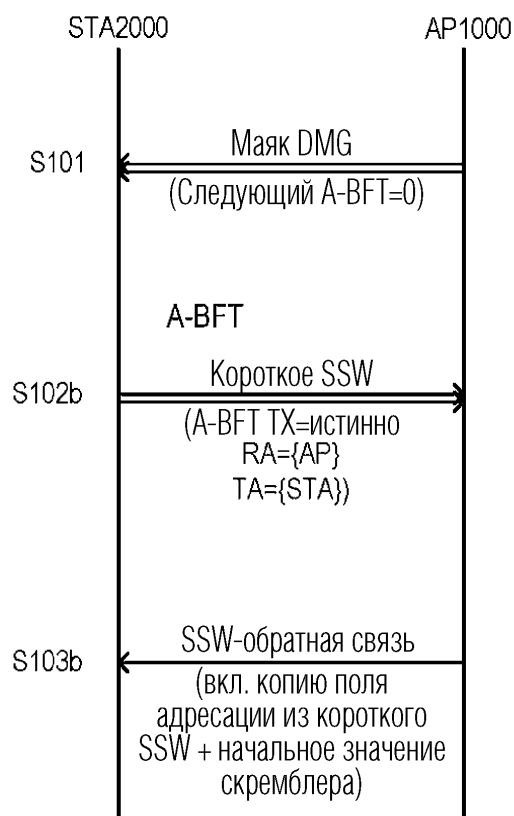


ФИГ.51

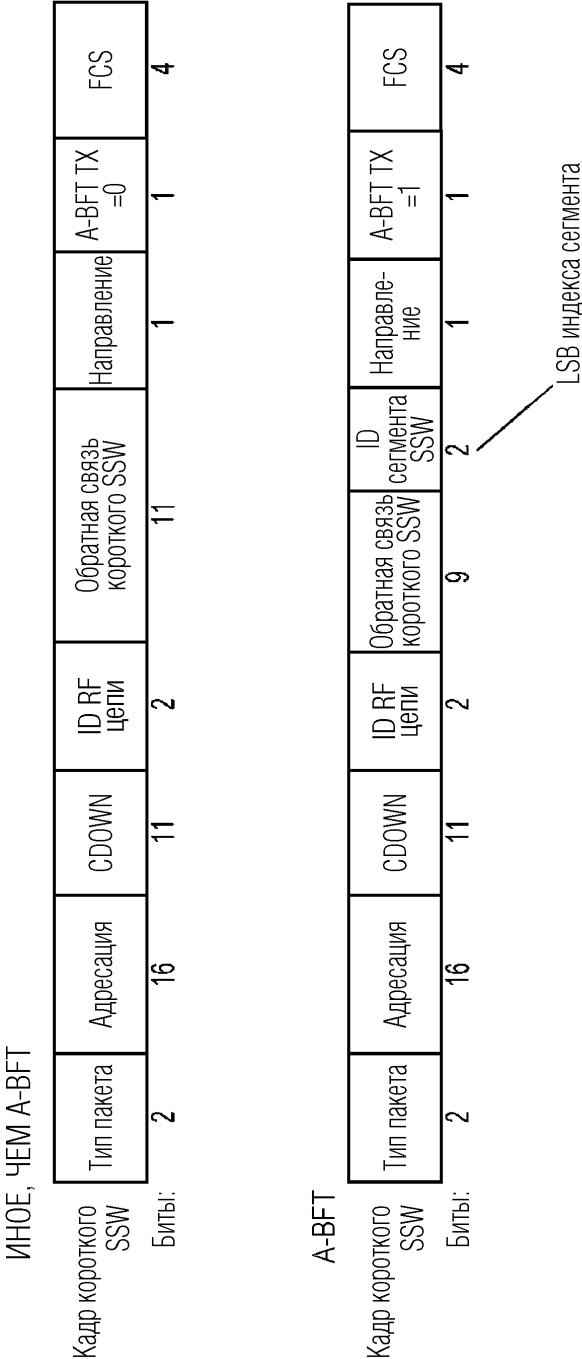


46/104

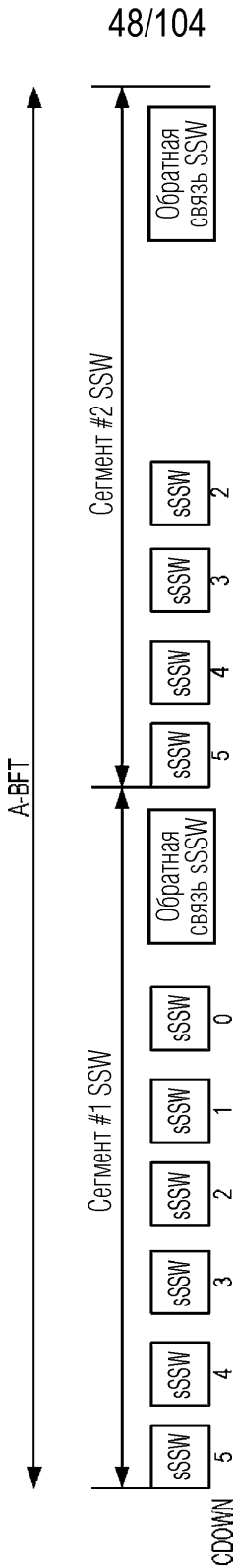
ФИГ.52



ФИГ.53



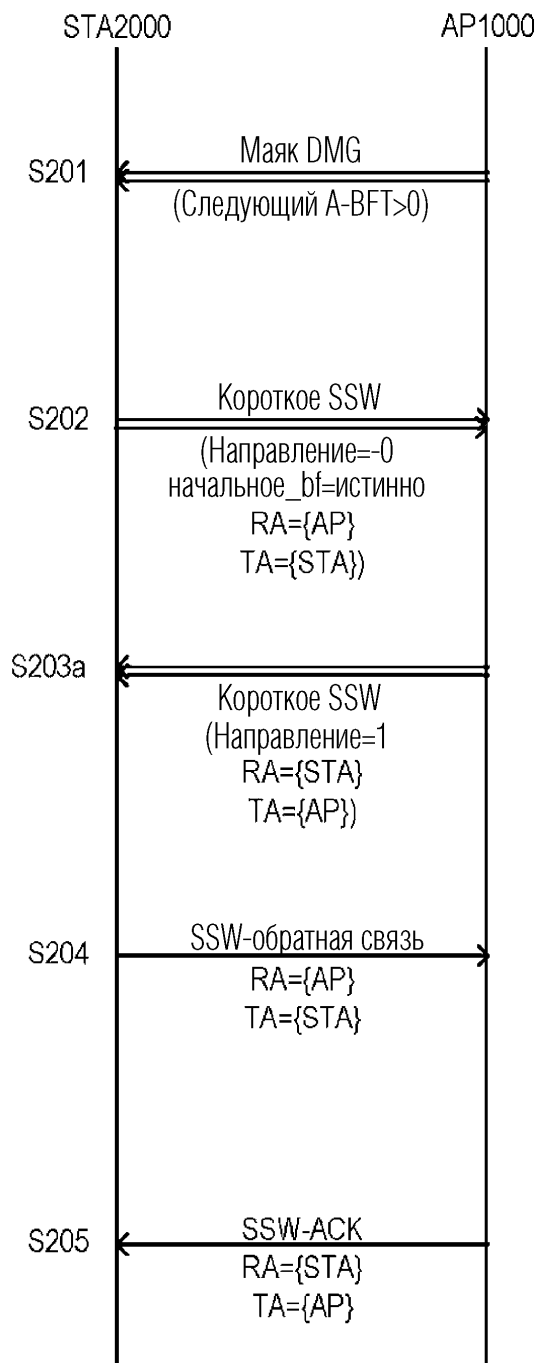
ФИГ. 54



49/104

ФИГ.55

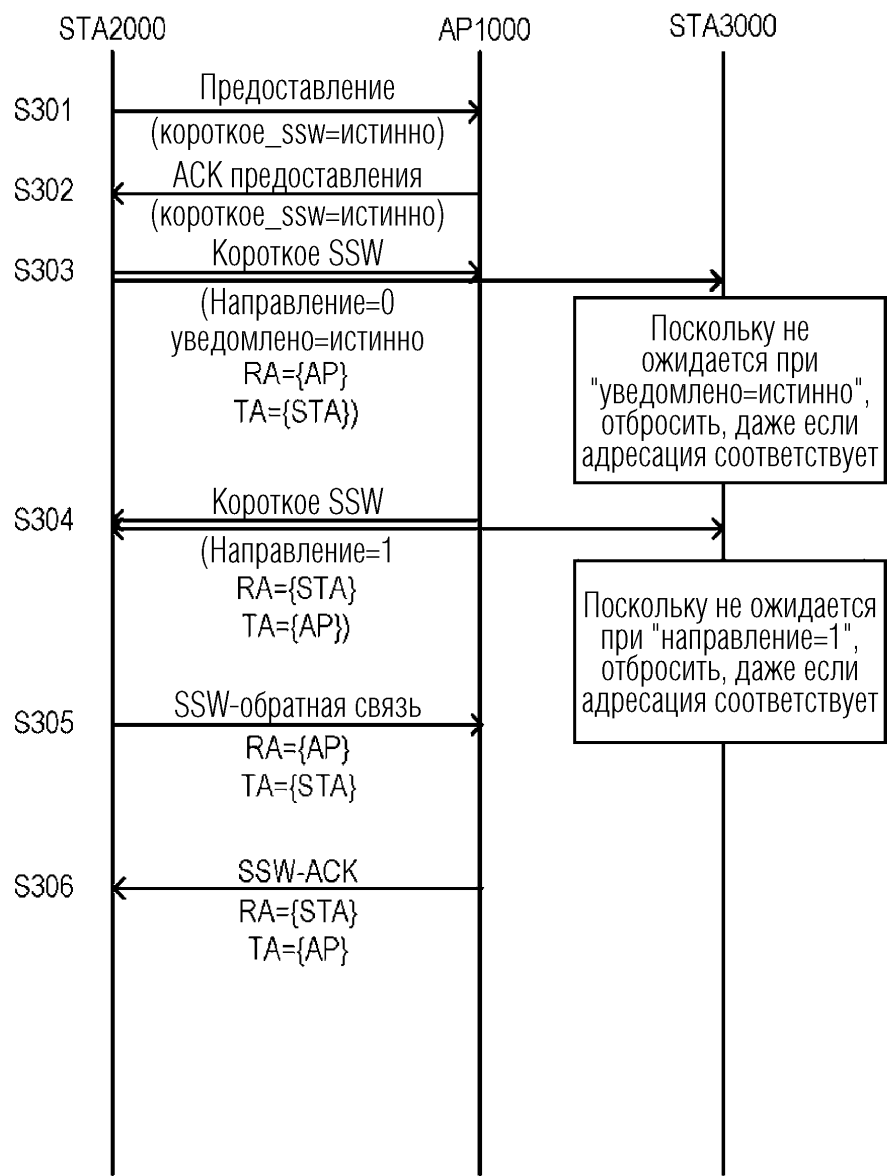
DTI



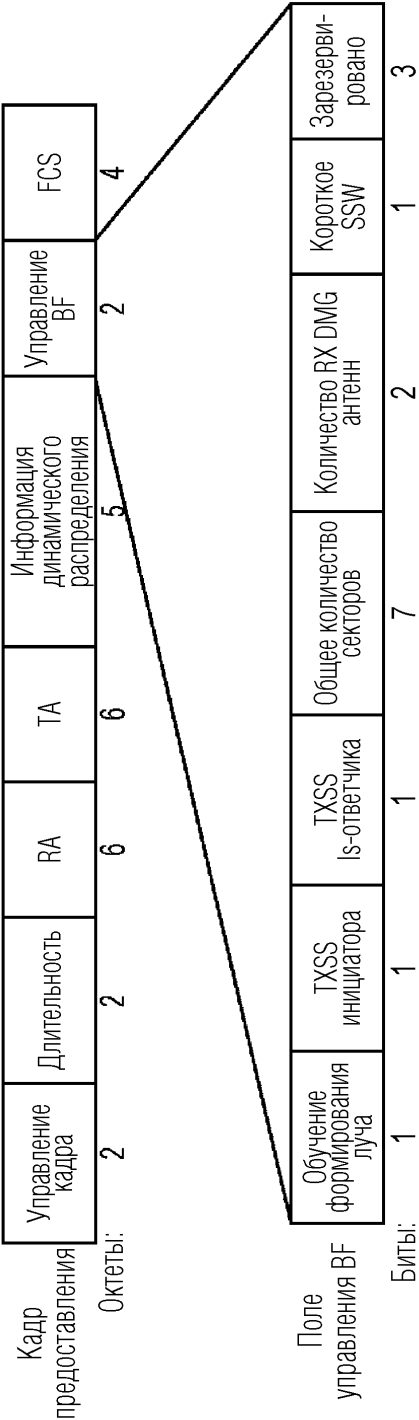
50/104

ФИГ.56

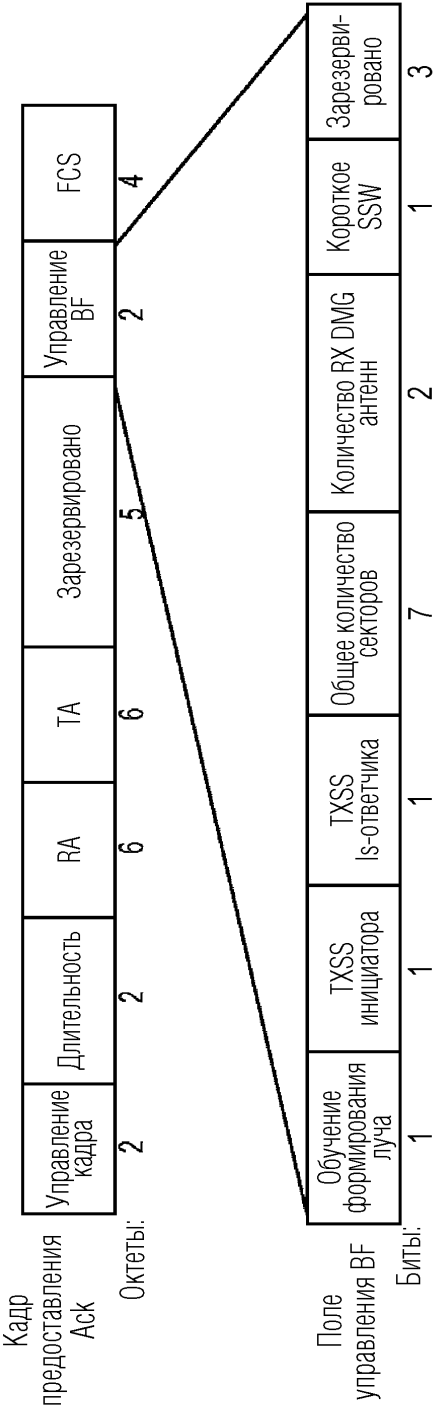
DTI



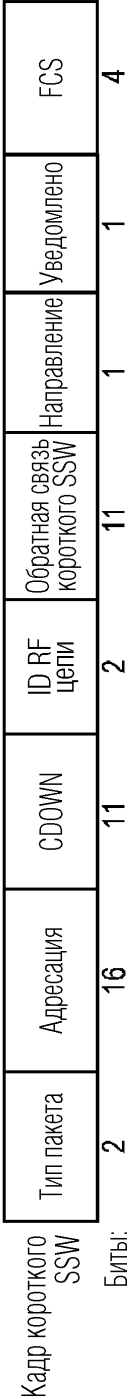
ФИГ.57



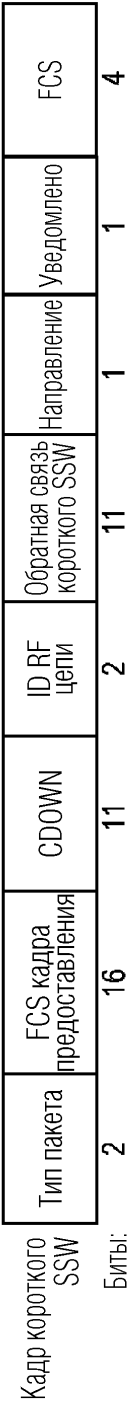
ФИГ.58



ФИГ.59

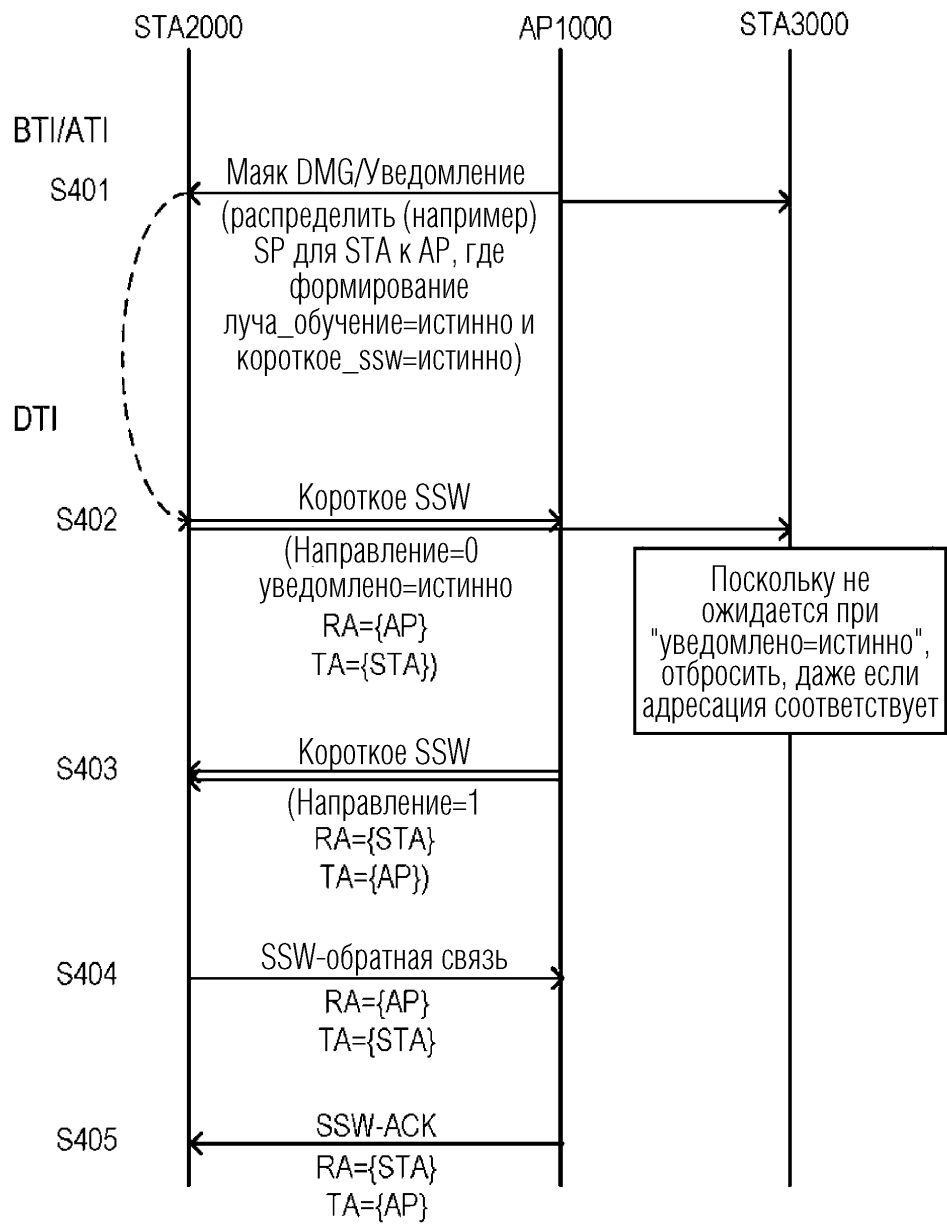


ФИГ.60

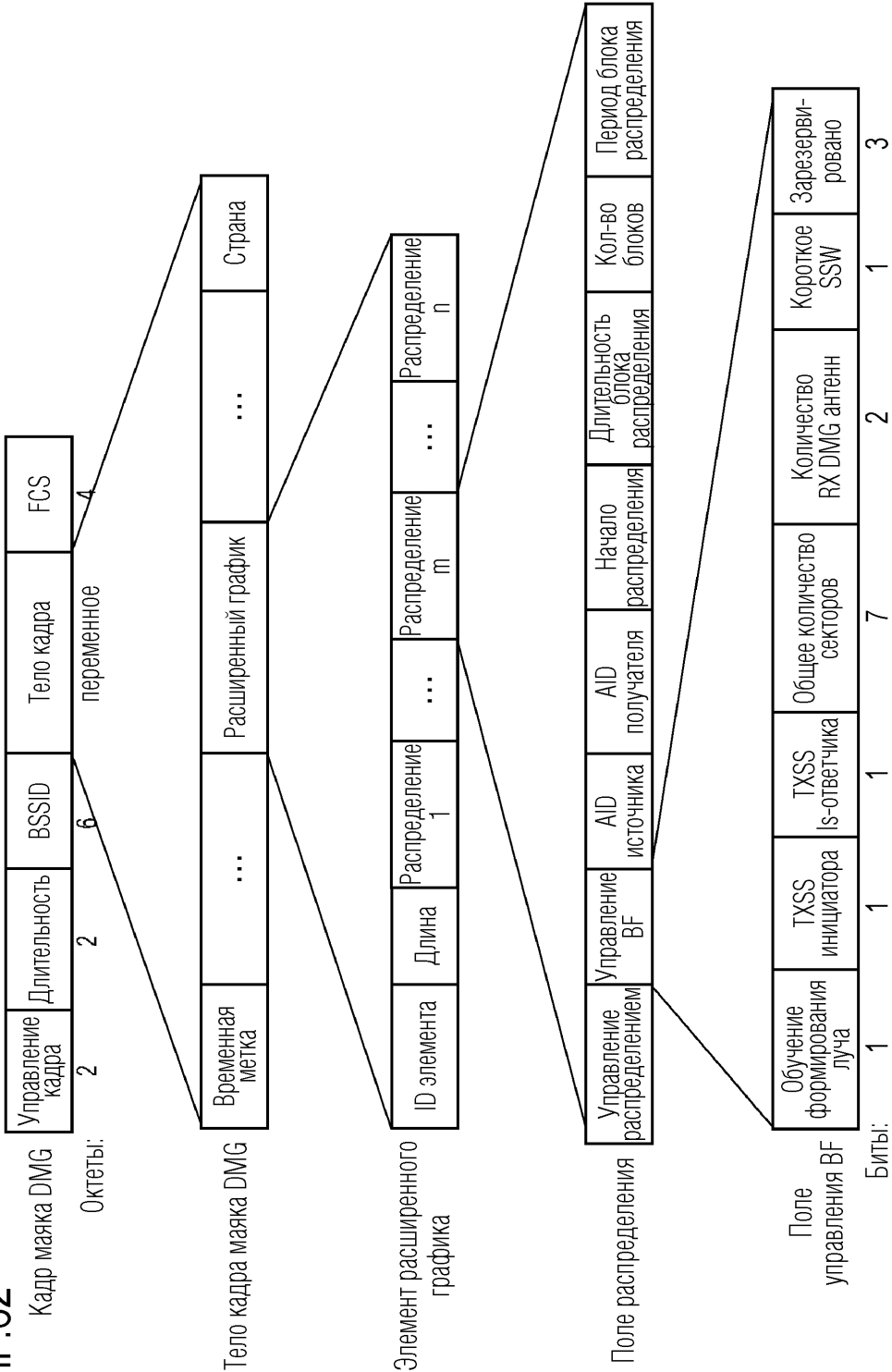


55/104

ФИГ.61



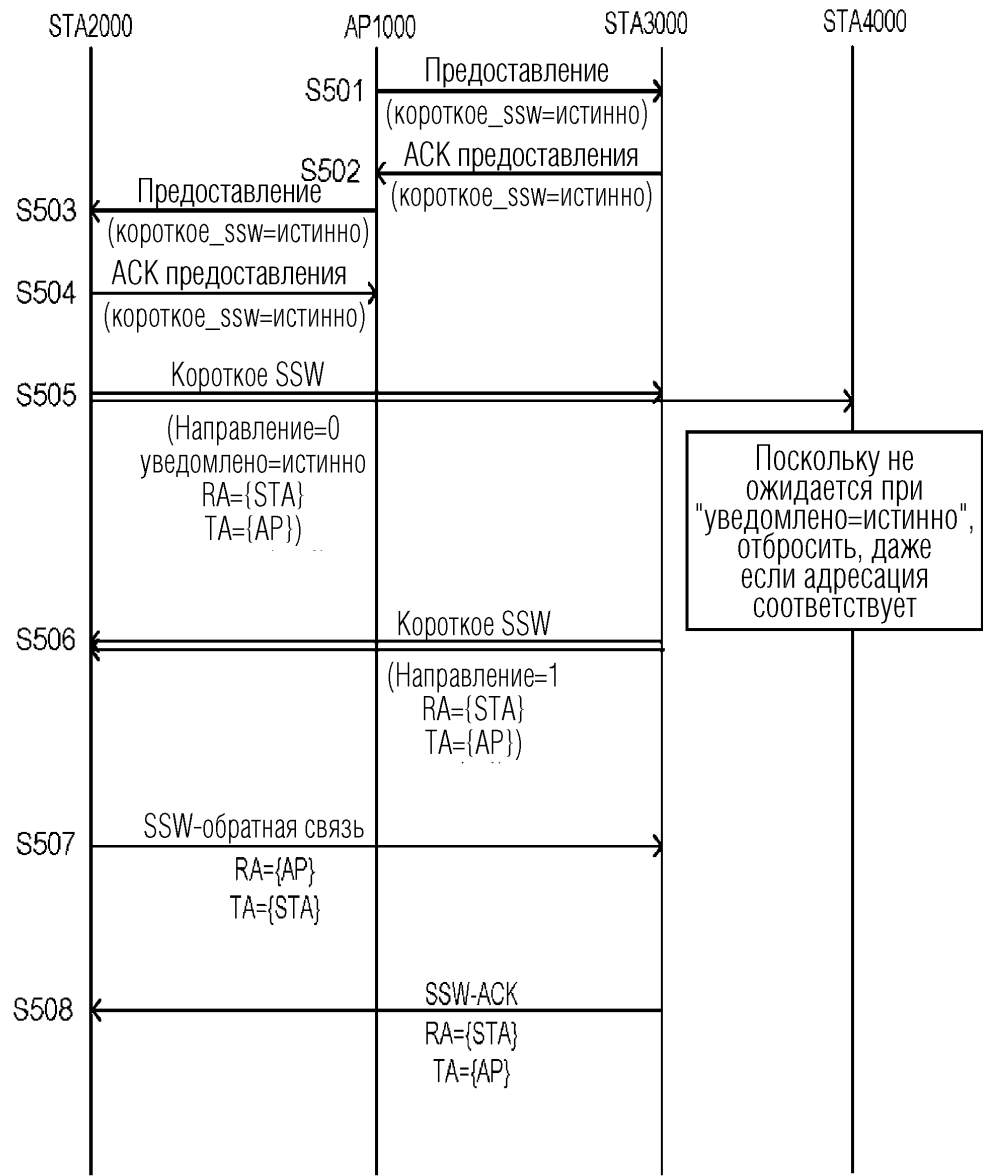
ФИГ.62



57/104

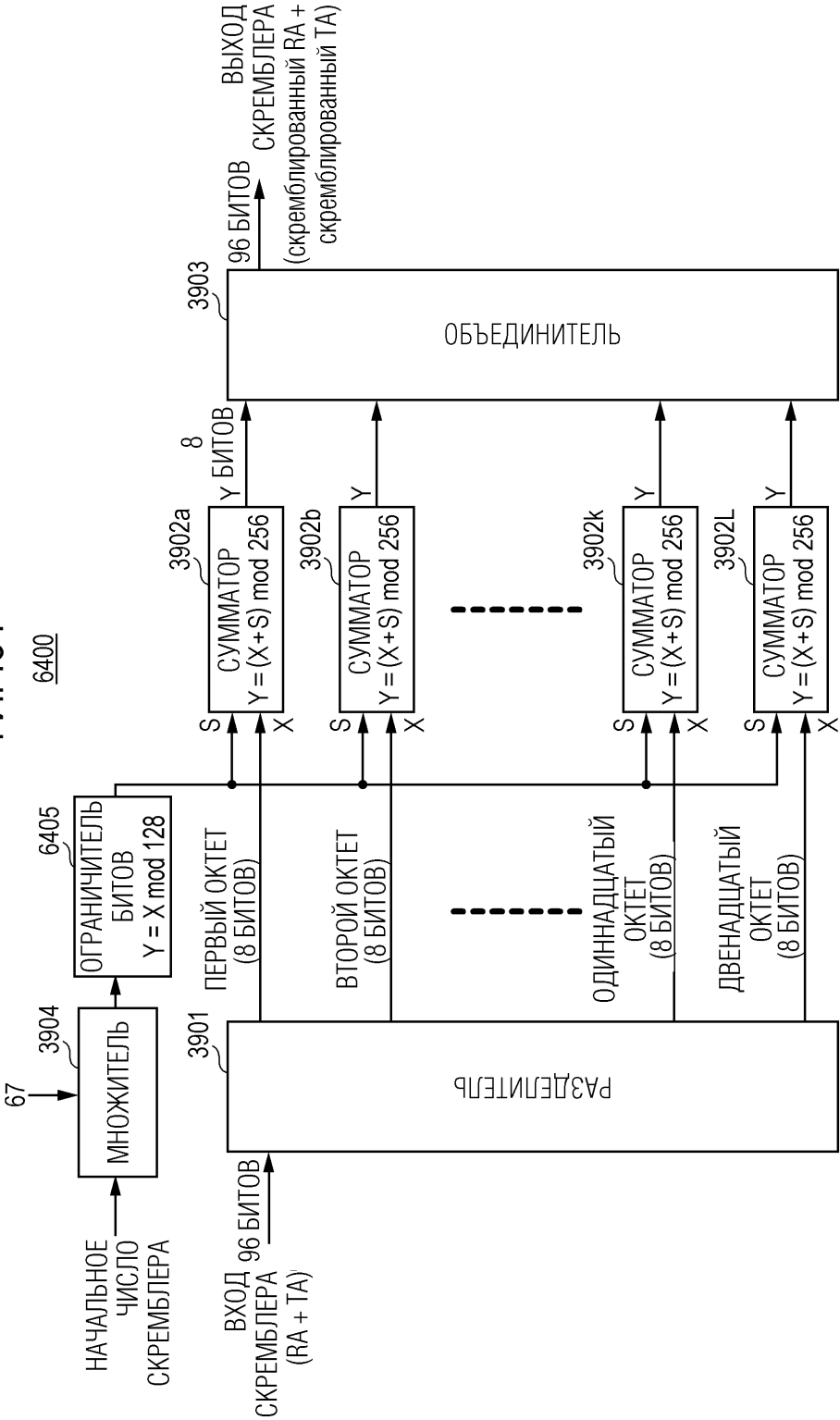
ФИГ.63

DTI



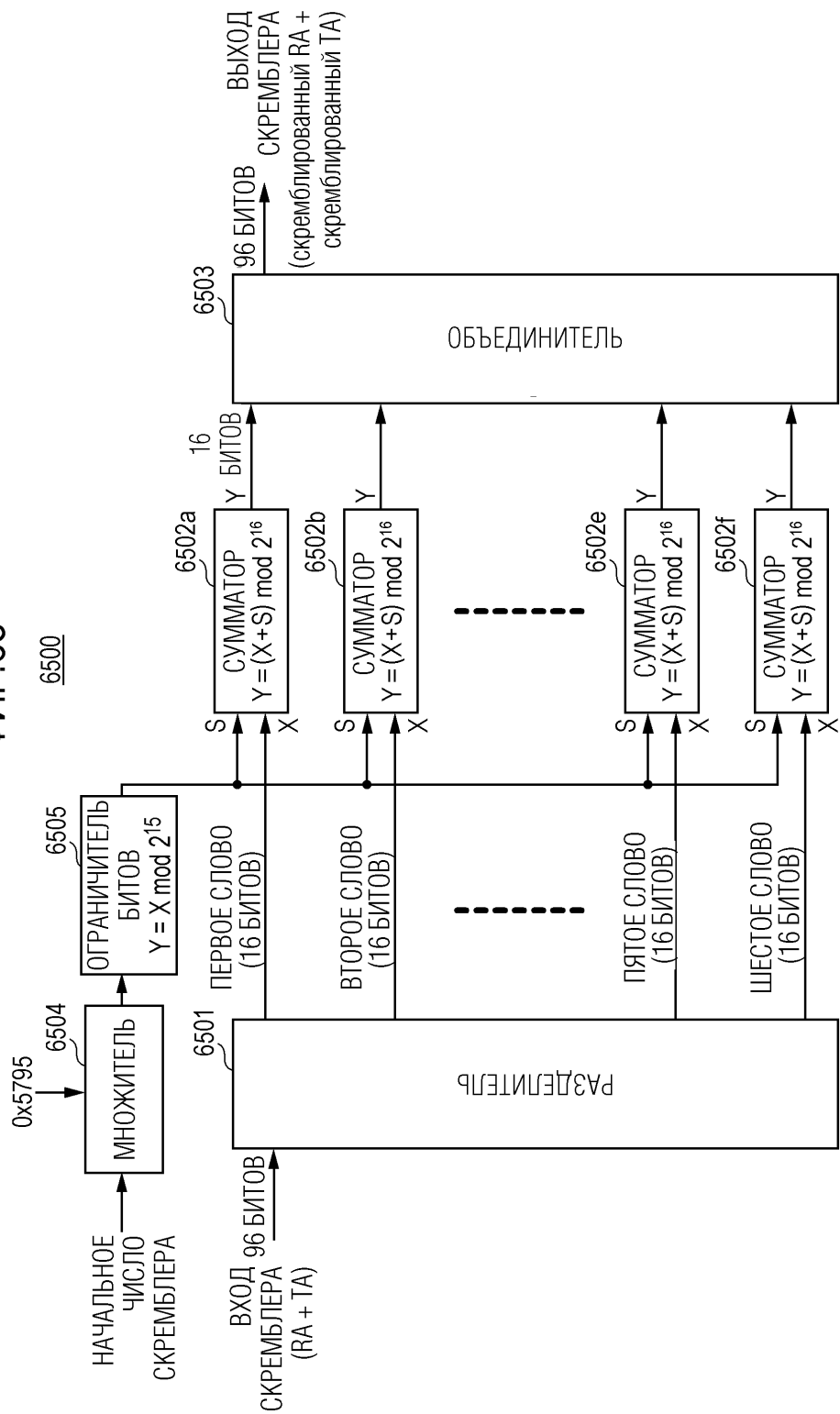
58/104

ФИГ. 64



59/104

ФИГ.65



60/104

ФИГ.66А

НАЧАЛЬ- НОЕ ЧИСЛО	ШАБЛОН СКРЕМБЛИРОВАНИЯ (ШЕСТНАДЦАТЕРИЧ.)	НАЧАЛЬ- НОЕ ЧИСЛО	ШАБЛОН СКРЕМБЛИРОВАНИЯ (ШЕСТНАДЦАТЕРИЧ.)
0	00	8	18
1	43	9	5B
2	06	A	1E
3	49	B	61
4	0C	C	24
5	4F	D	67
6	12	E	2A
7	55	F	6D

ФИГ.66В

НАЧАЛЬ- НОЕ ЧИСЛО	ШАБЛОН СКРЕМБЛИРОВАНИЯ (ШЕСТНАДЦАТЕРИЧ.)	НАЧАЛЬ- НОЕ ЧИСЛО	ШАБЛОН СКРЕМБЛИРОВАНИЯ (ШЕСТНАДЦАТЕРИЧ.)
0	00	8	2B
1	53	9	4D
2	65	A	35
3	36	B	56
4	69	C	63
5	6A		
6	2D		
7	4B		

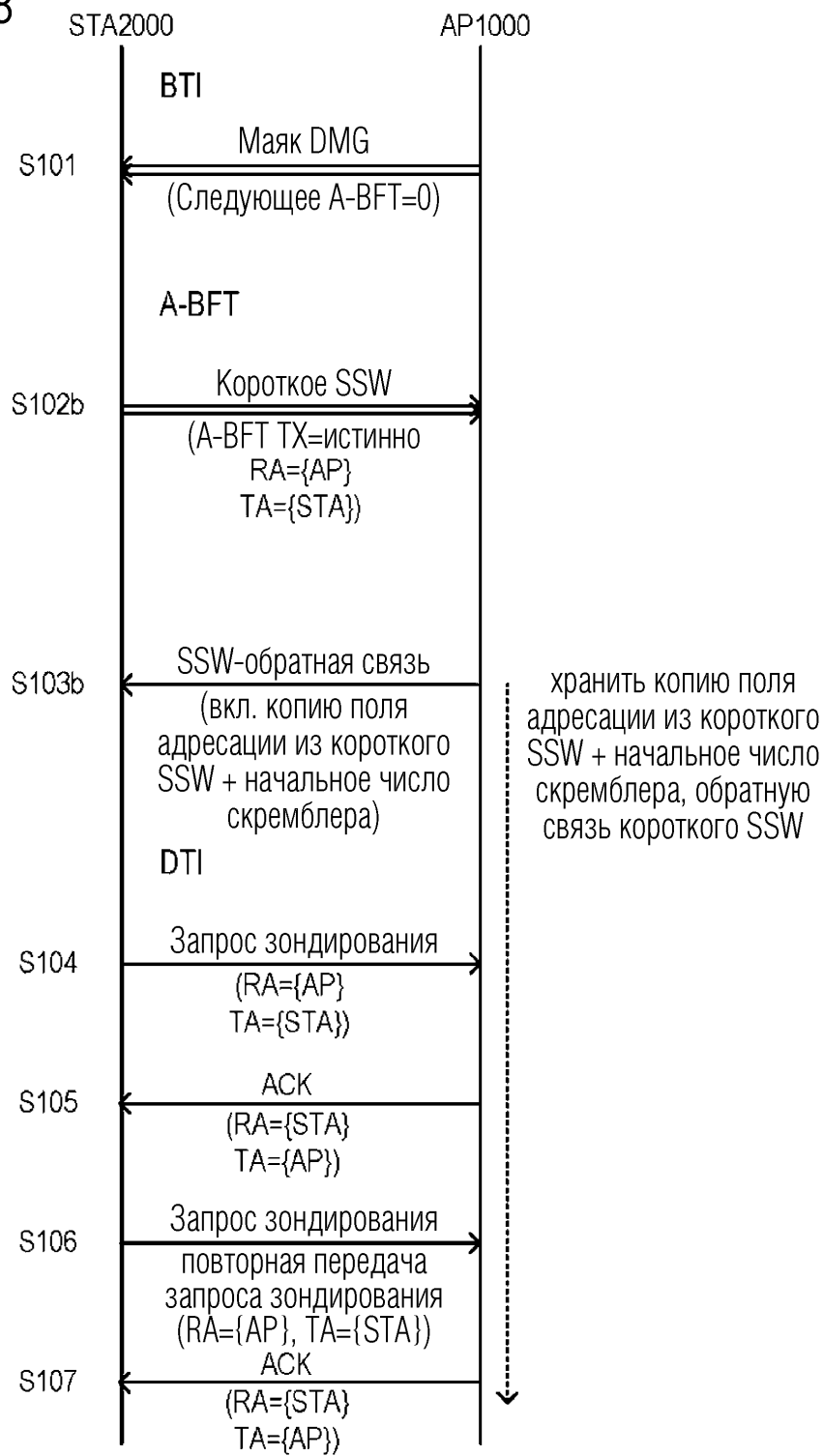
61/104

ФИГ.67

НАЧАЛЬ- НОЕ ЧИСЛО	ШАБЛОН СКРЕМБЛИРОВАНИЯ (ШЕСТНАДЦАТЕРИЧ.)	НАЧАЛЬ- НОЕ ЧИСЛО	ШАБЛОН СКРЕМБЛИРОВАНИЯ (ШЕСТНАДЦАТЕРИЧ.)
0	0000	8	3CA8
1	5795	9	143D
2	2F2A	A	6BD2
3	06BF	B	4367
4	5E54	C	1AFC
5	35E9	D	7291
6	0D7E	E	4A26
7	6513	F	21BB

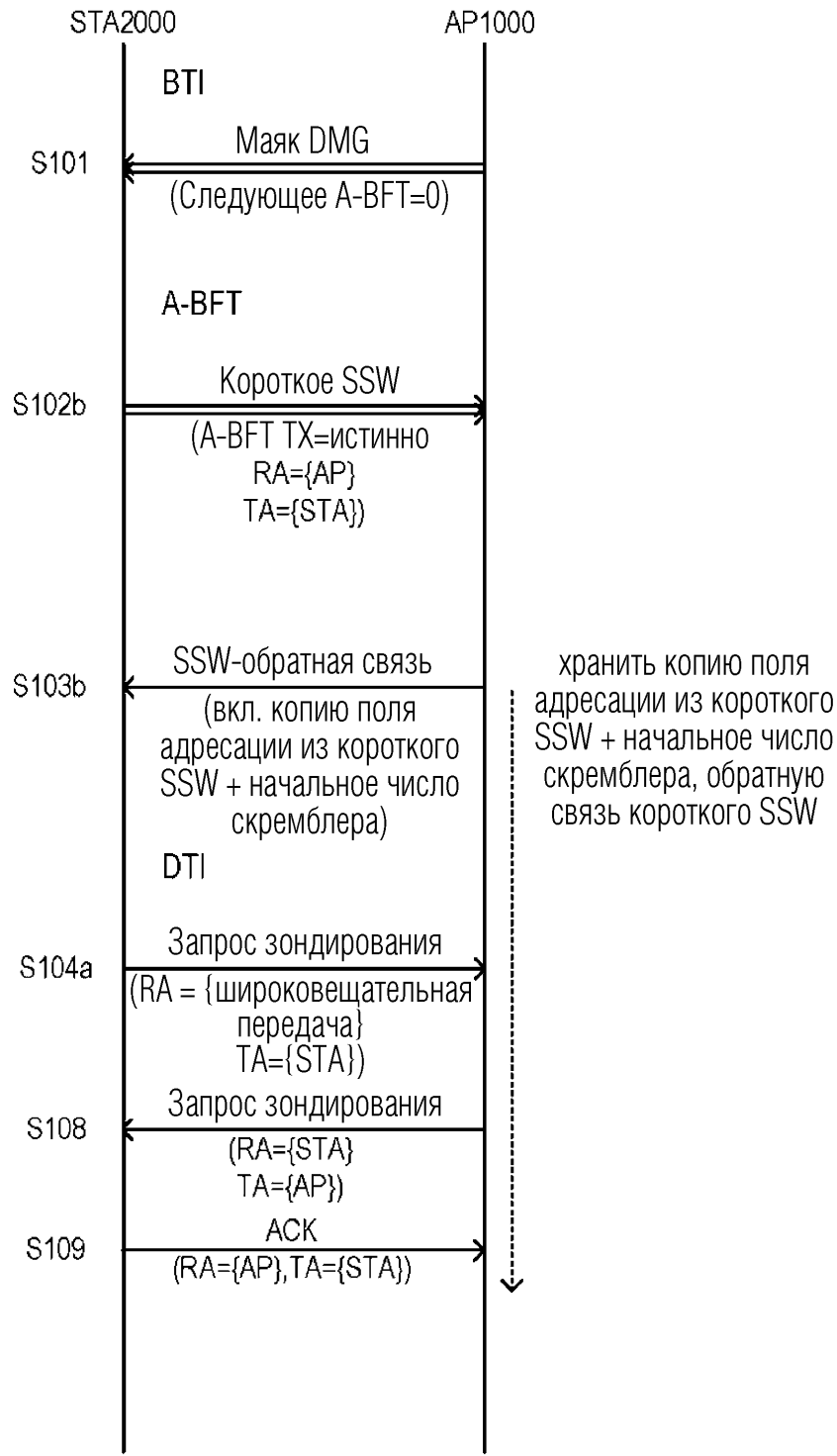
62/104

ФИГ.68



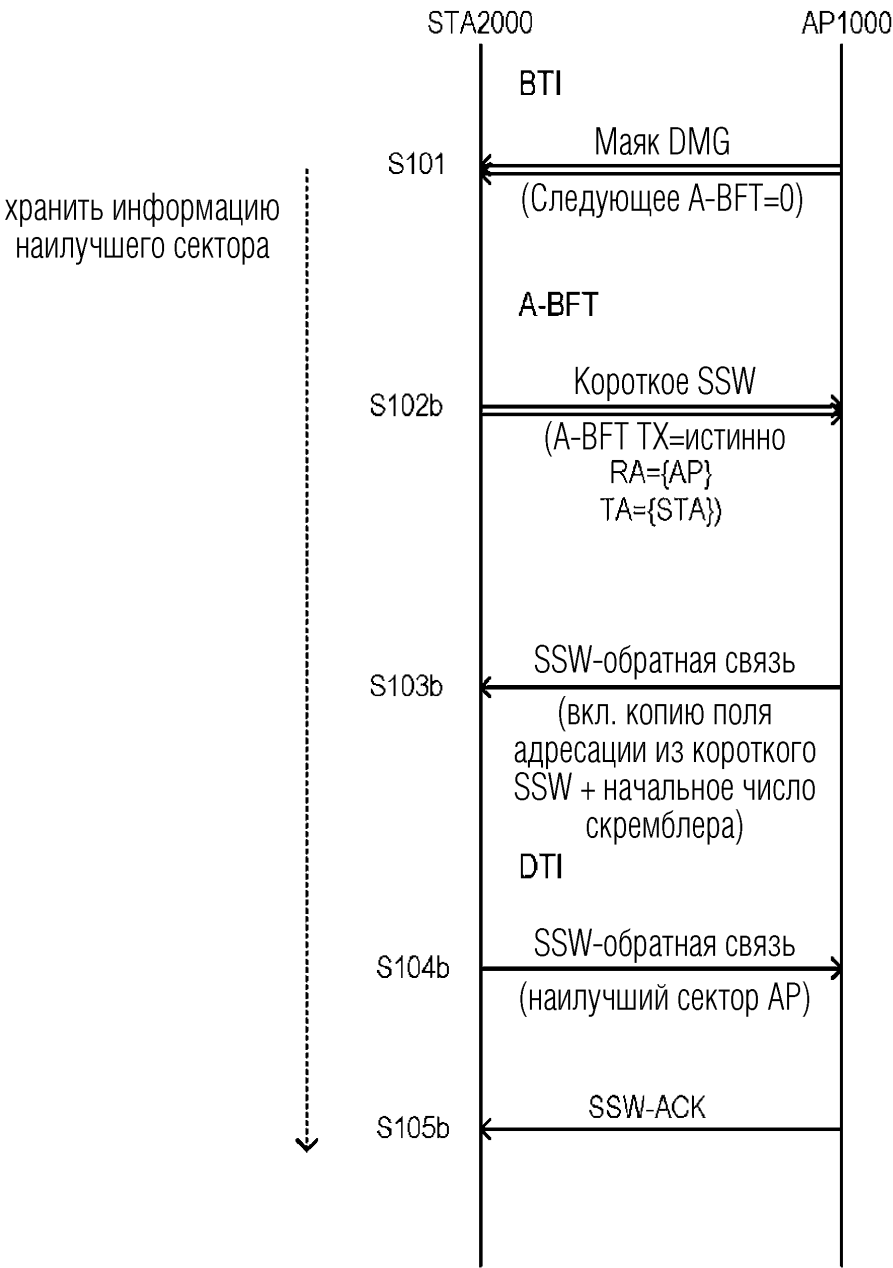
63/104

ФИГ.69



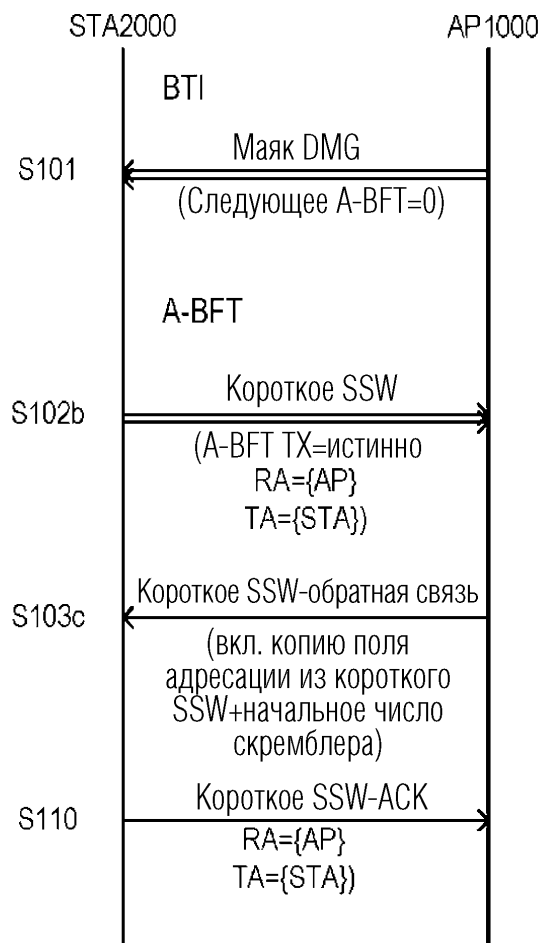
64/104

ФИГ.70

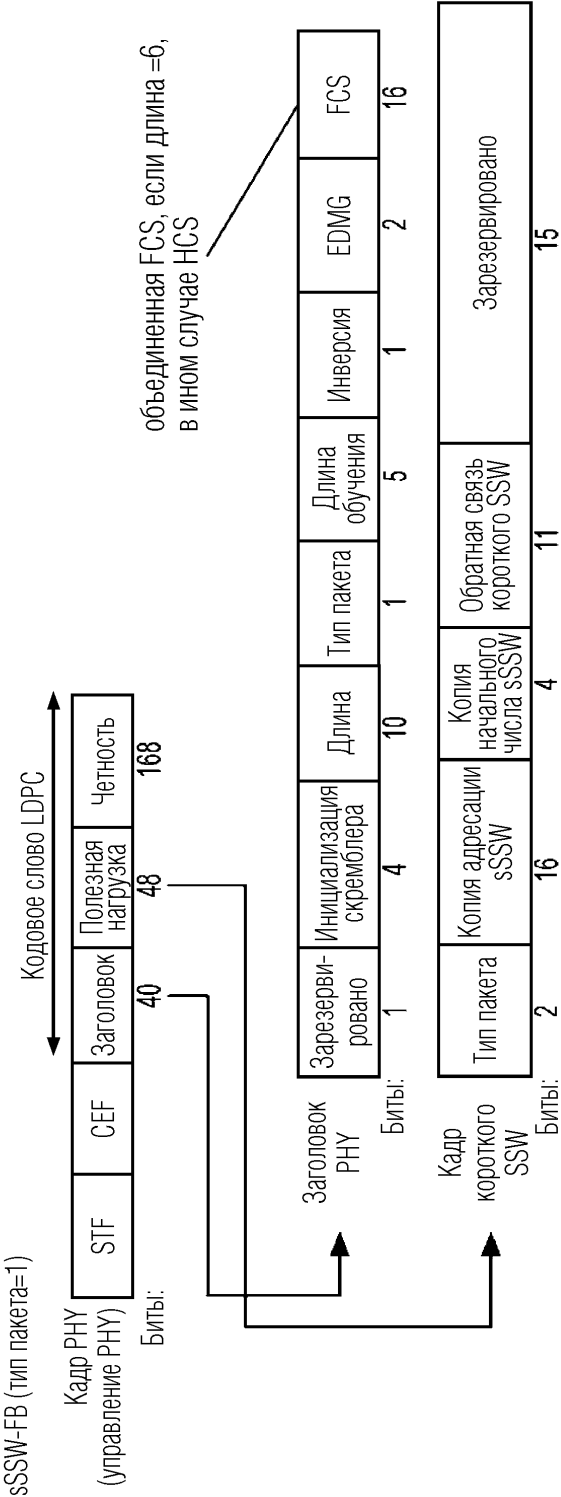


65/104

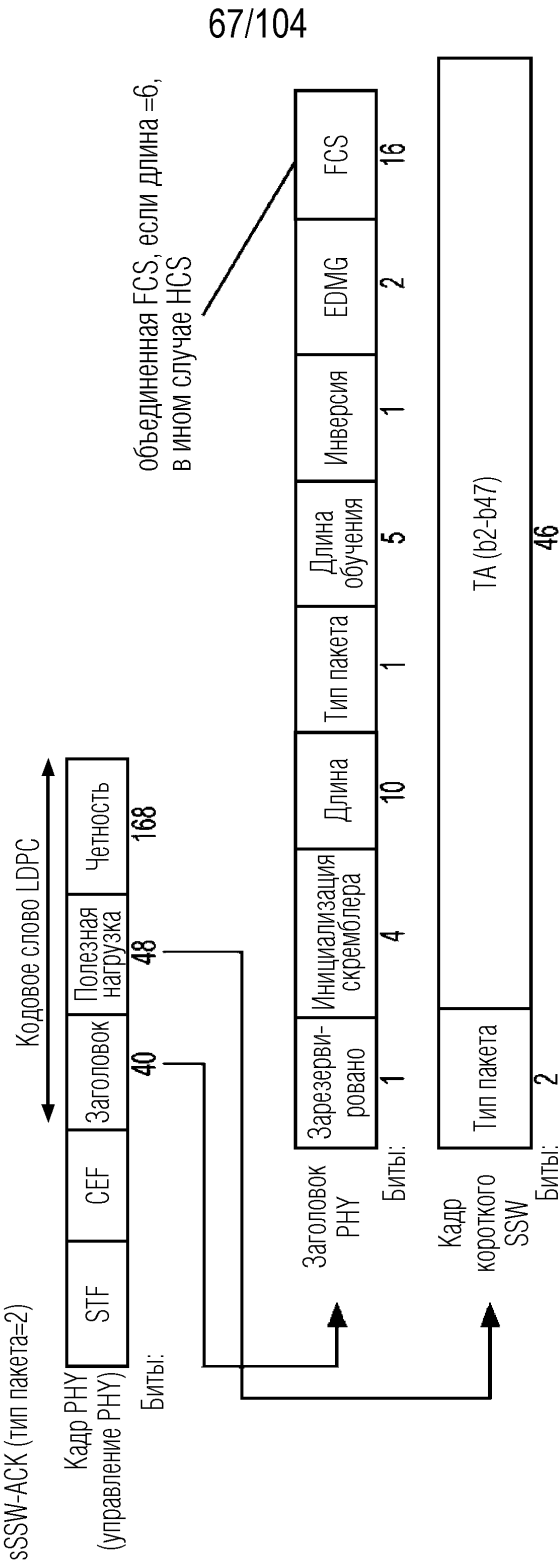
ФИГ.71

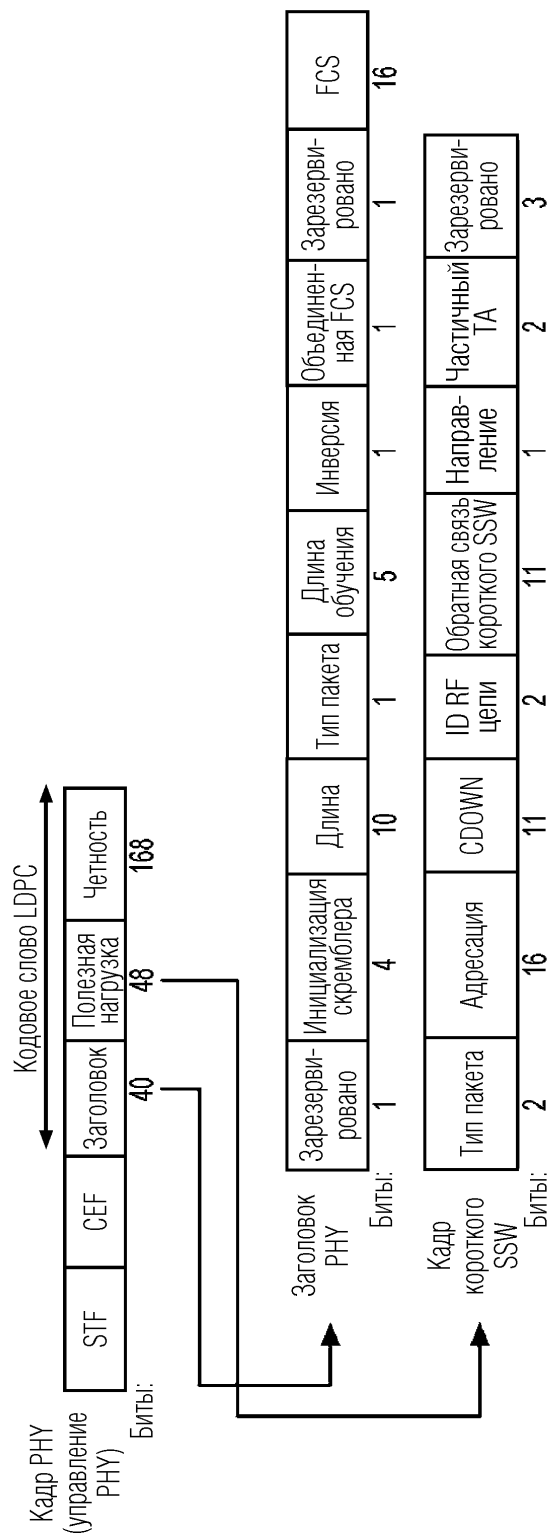


ФИГ.72

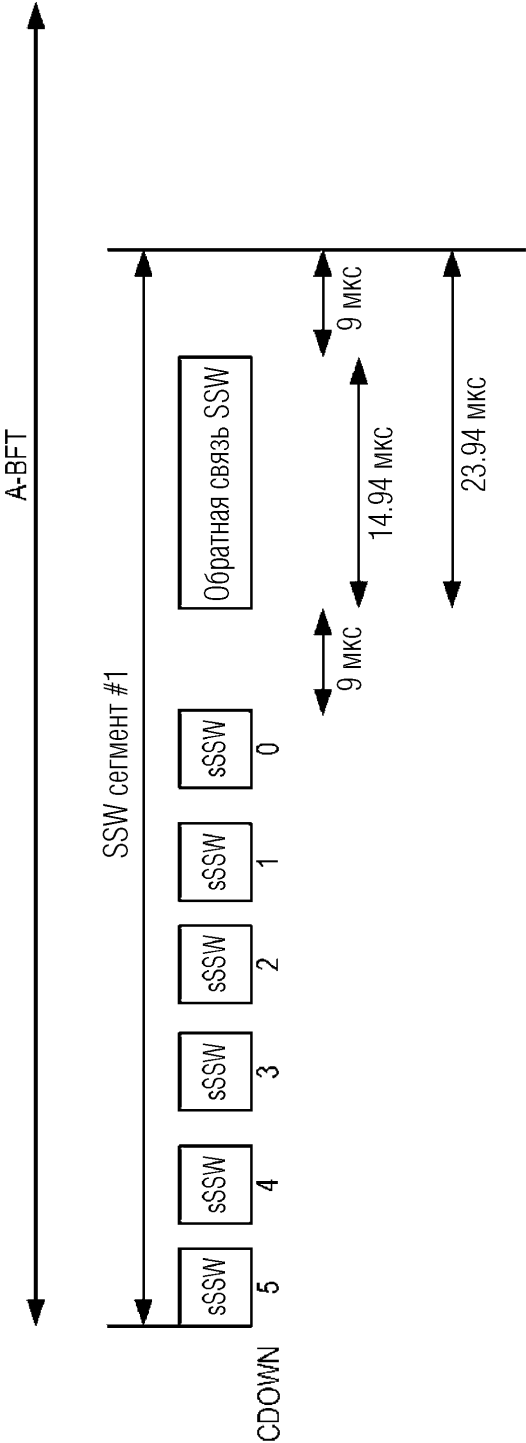


ФИГ.73



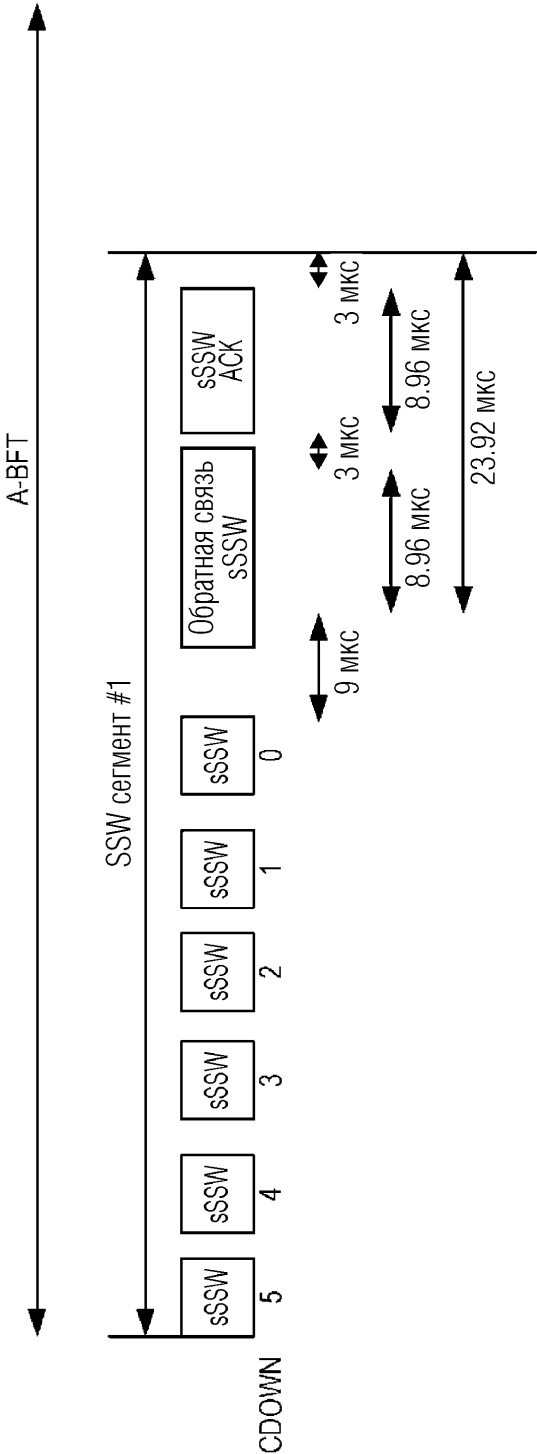


ФИГ. 75А

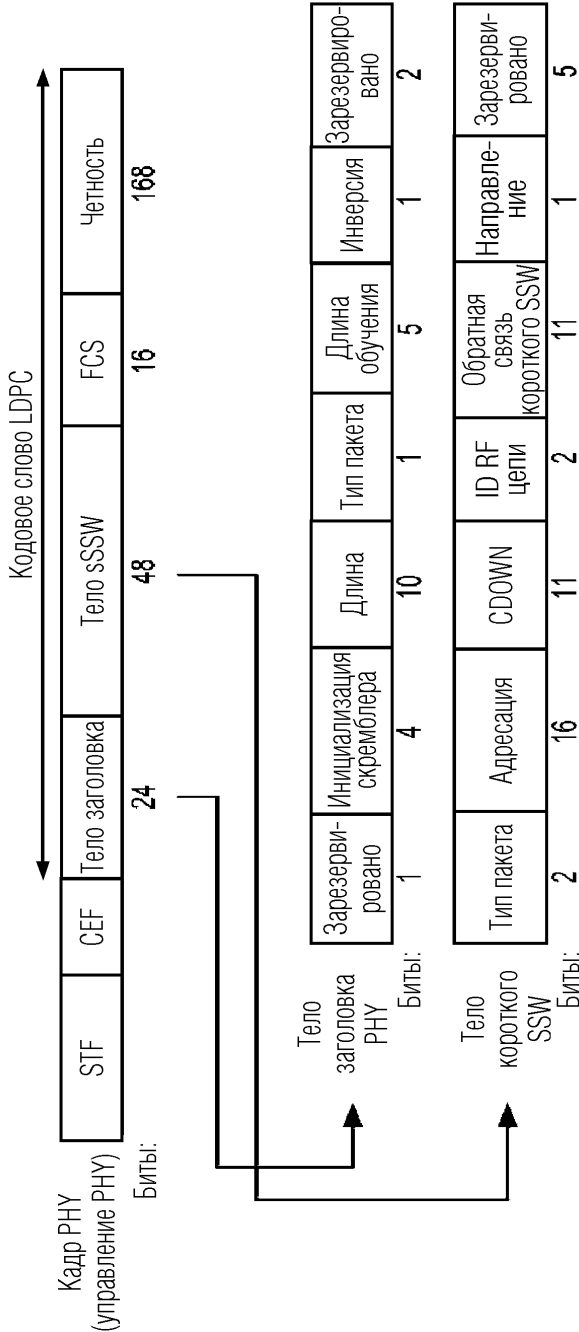


70/104

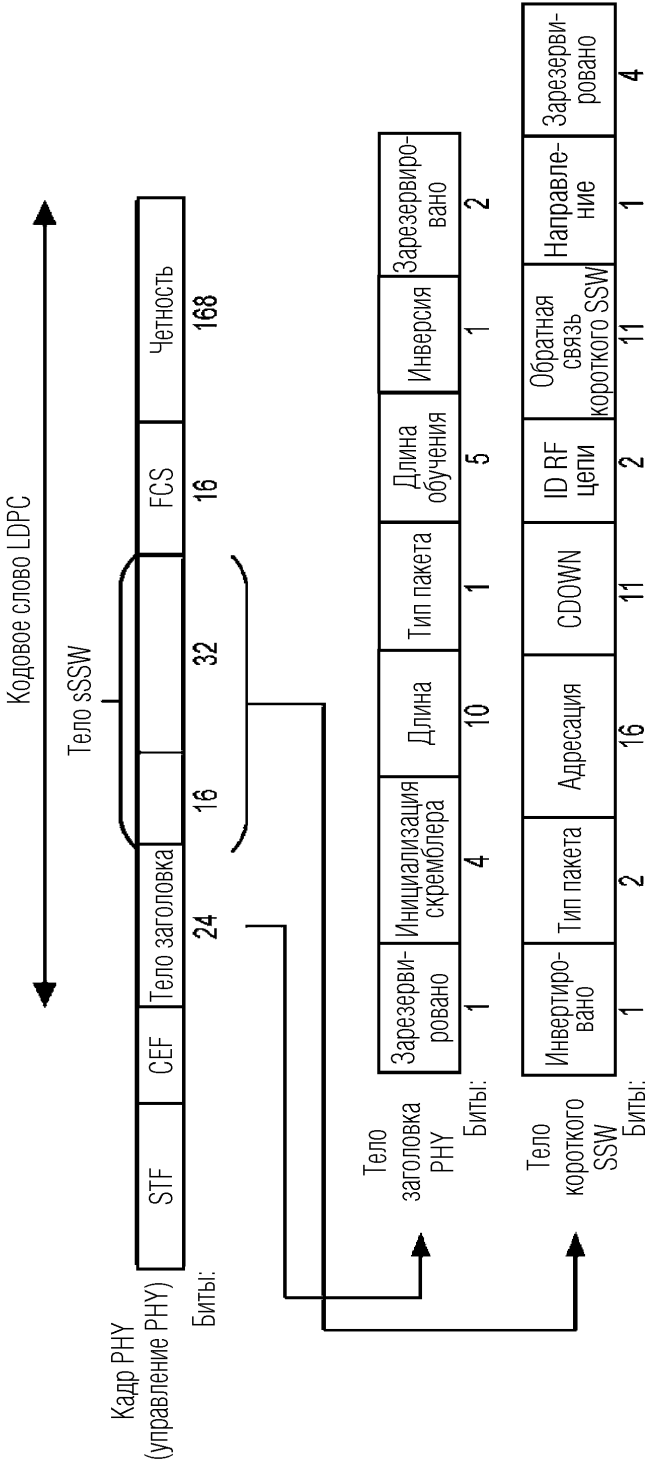
ФИГ.75В



ФИГ.76

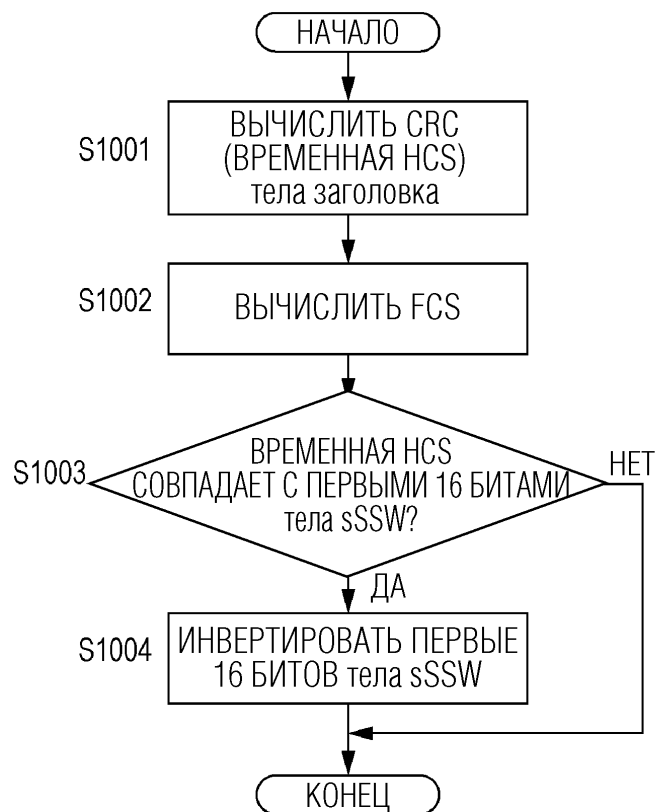


ФИГ.77



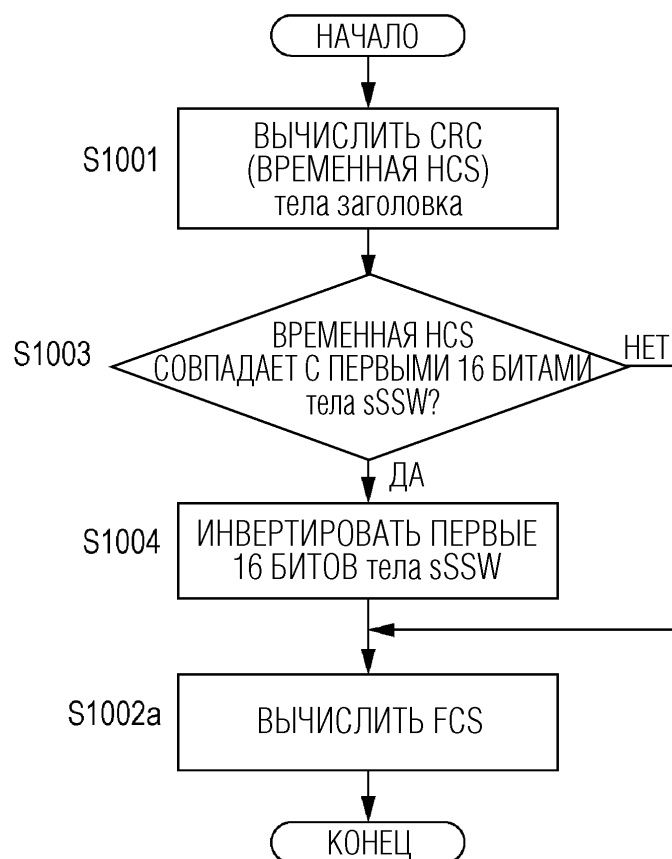
73/104

ФИГ.78

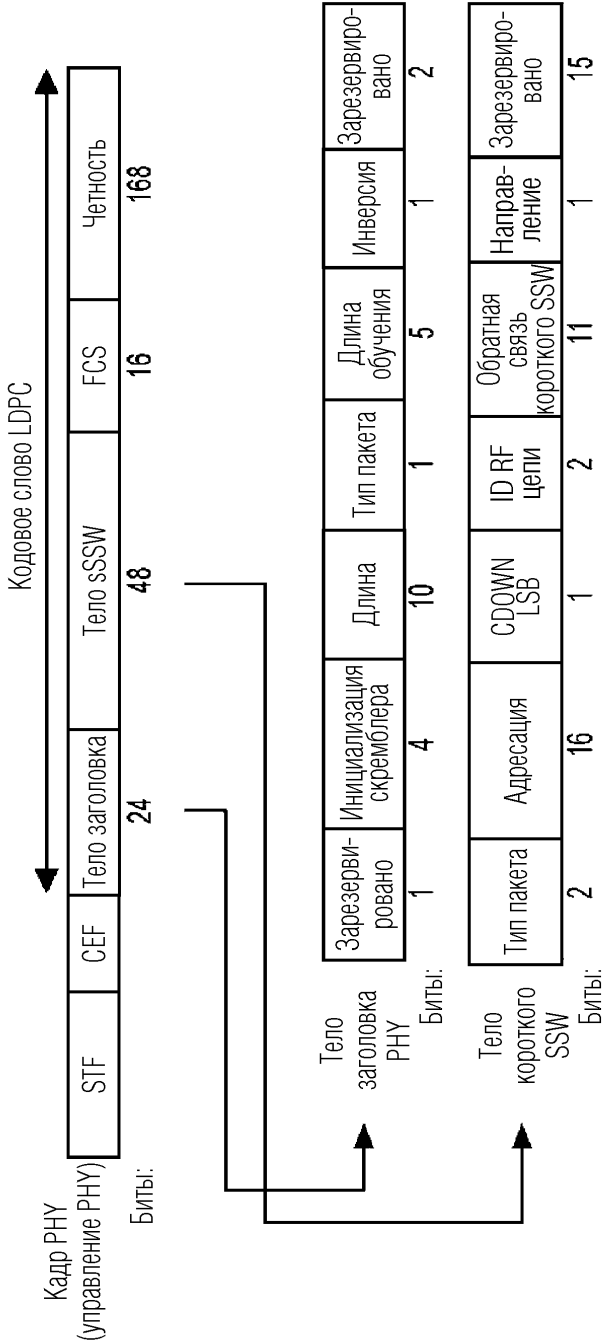


74/104

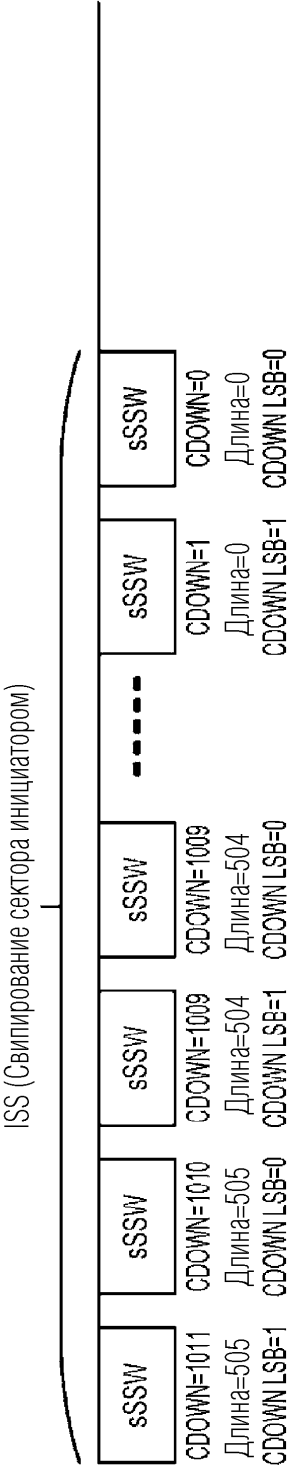
ФИГ.79



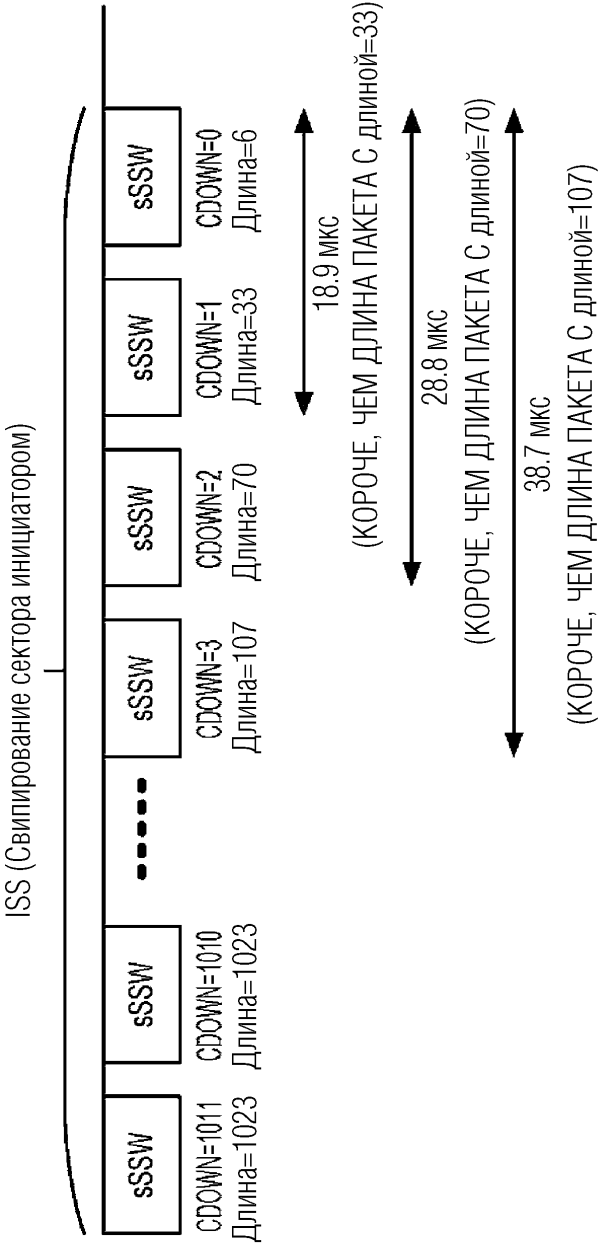
ФИГ.80



ФИГ.81



ФИГ.82

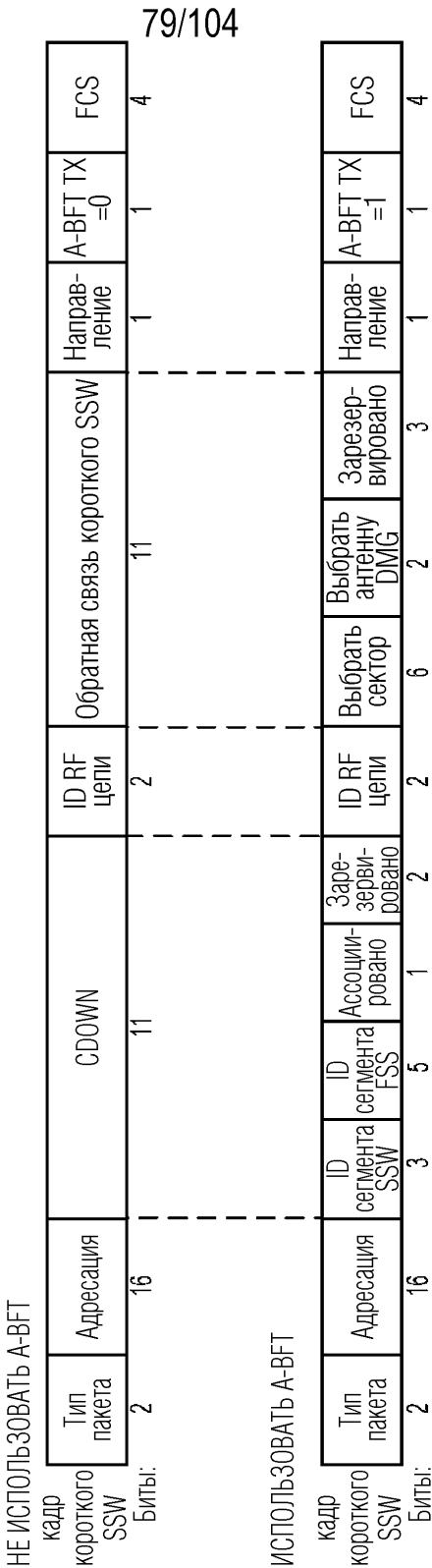


78/104

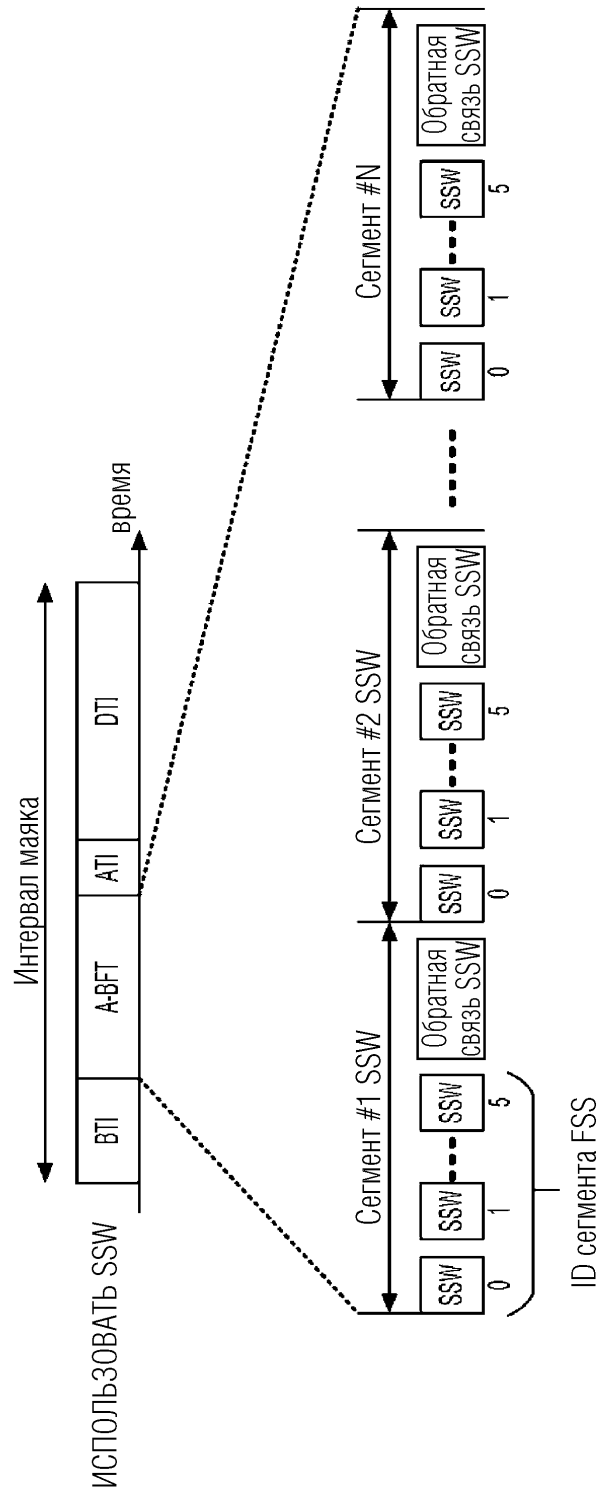
ФИГ.83

CDOWN	Длина	TXTIME [нс]
0	6	8,946
1	33	18,982
2	70	30,473
3	107	38,909
4	133	48,800
5	175	61,018
6	207	68,727
7	238	79,346
8	280	91,564
9	307	98,546
10	343	109,891
11	381	118,473
12	407	128,364
13	448	140,436
14	481	148,291
15	511	158,764
16	553	170,982
17	581	178,109
18	616	189,309
19	655	198,036
20	681	207,927
21	721	219,855
22	755	227,855
23	784	238,182
24	826	250,400
25	855	257,673
26	889	268,727
27	929	277,600
28	955	287,491
29	994	299,273
30 или более	1023	306,546

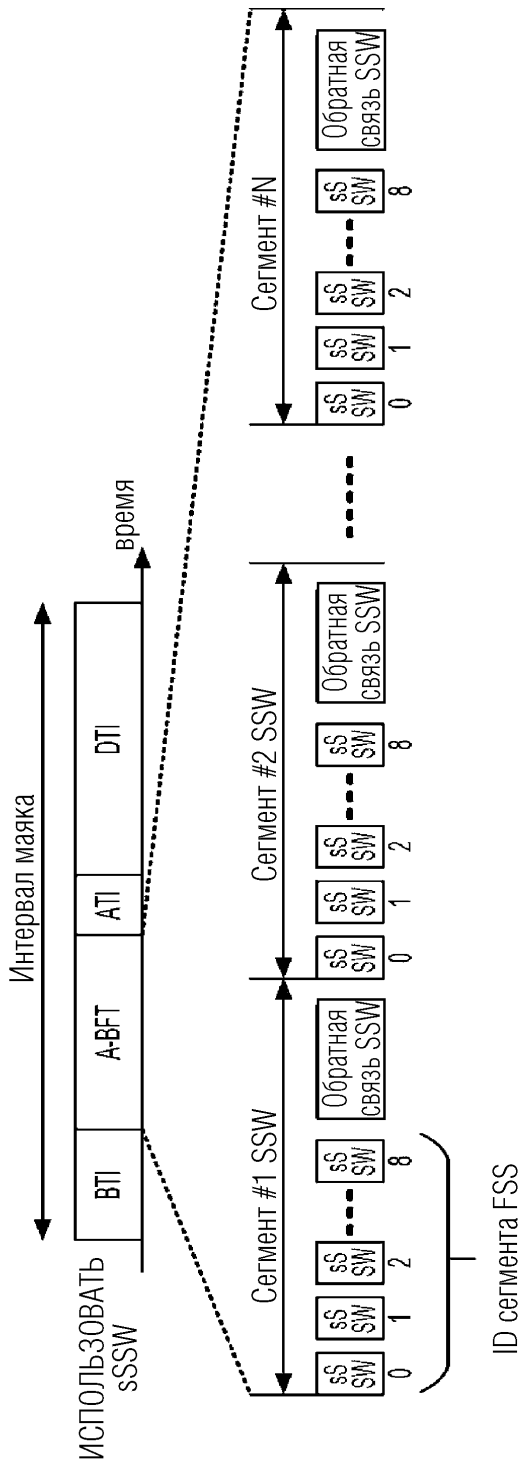
ФИГ.84



ФИГ.85А



ФИГ. 85В

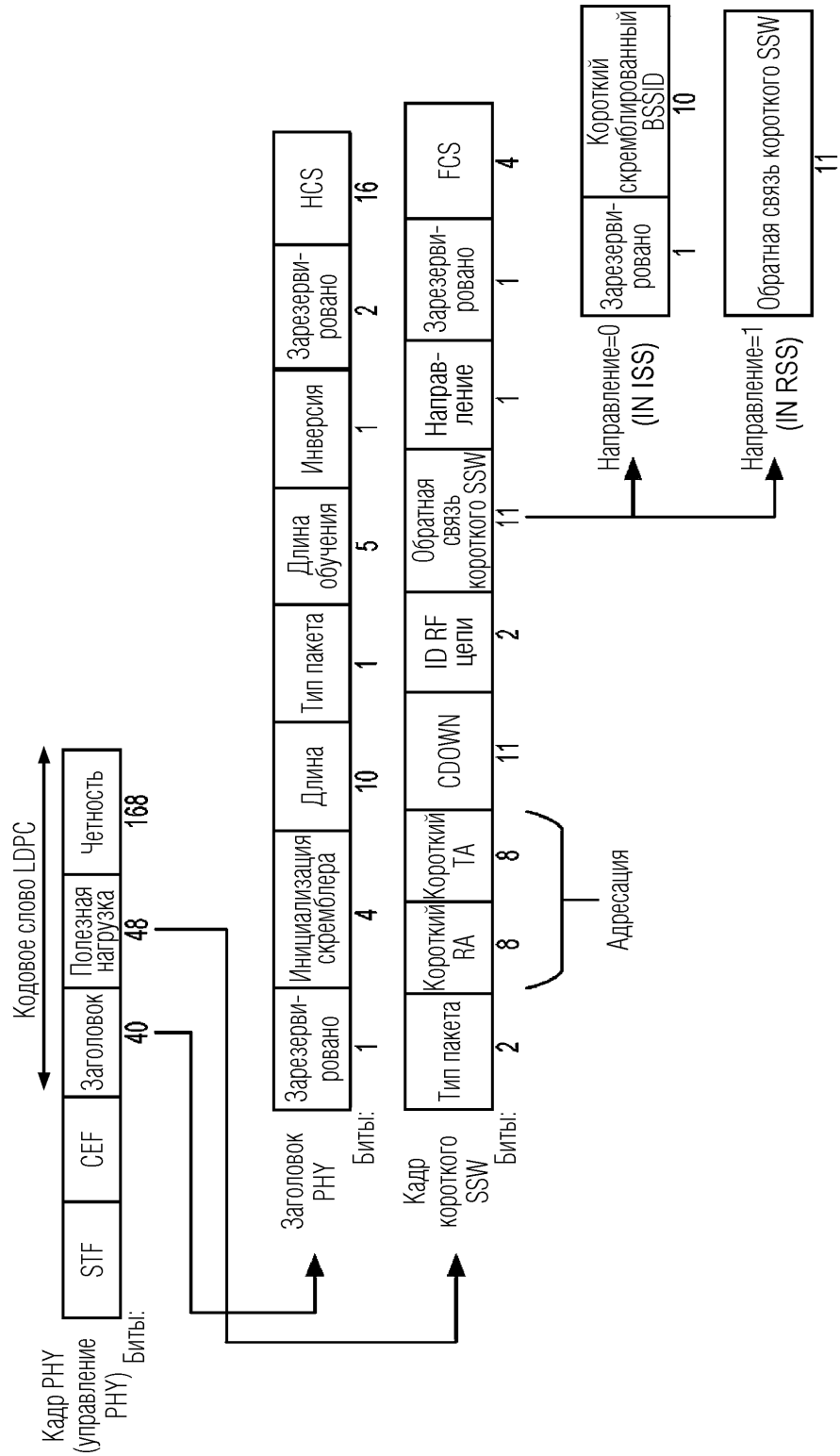


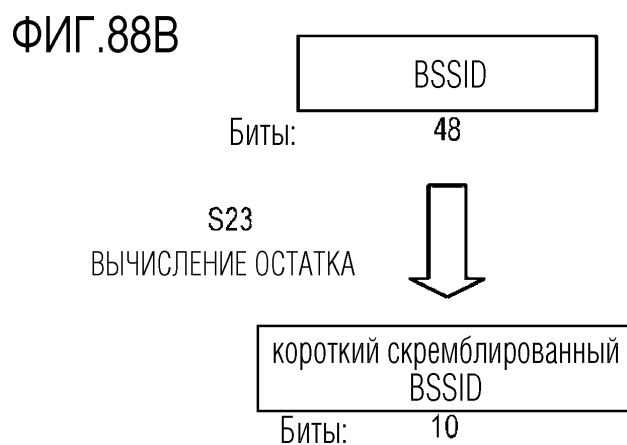
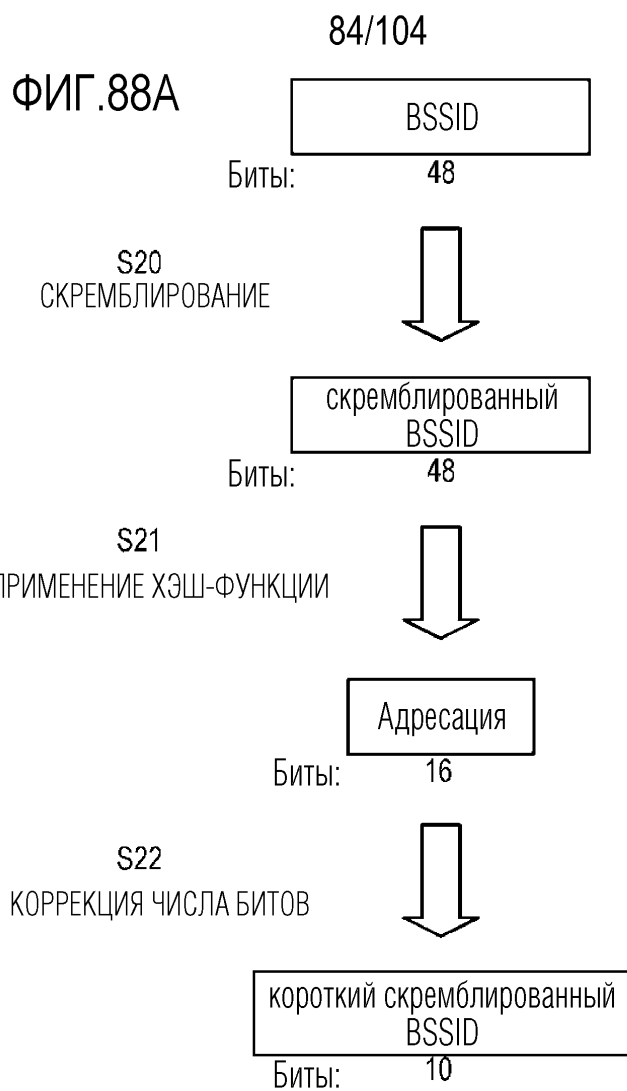
82/104

ФИГ.86

FSS	aSSDuration [мкс]	FSS для sSSW
1	14.9	1
2	30.8	3
3	46.7	4
4	62.6	6
5	78.5	7
6	94.5	9
7	110.4	11
8	126.3	12
9	142.2	14
10	158.1	15
11	174.0	17
12	189.9	19
13	205.8	20
14	221.7	22
15	237.6	23
16	253.5	25

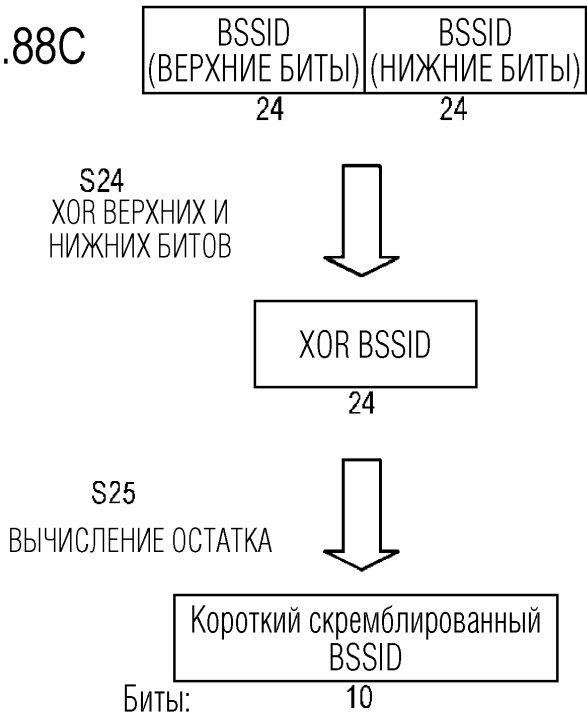
ФИГ.87





85/104

ФИГ.88С

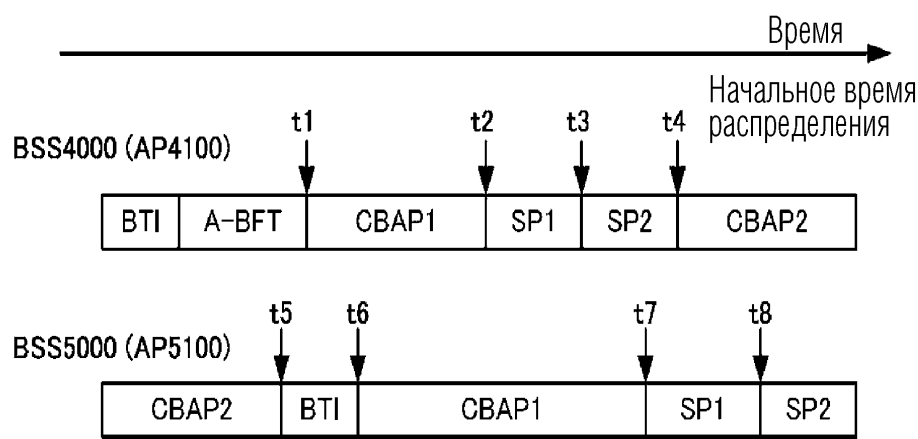


ФИГ.88D

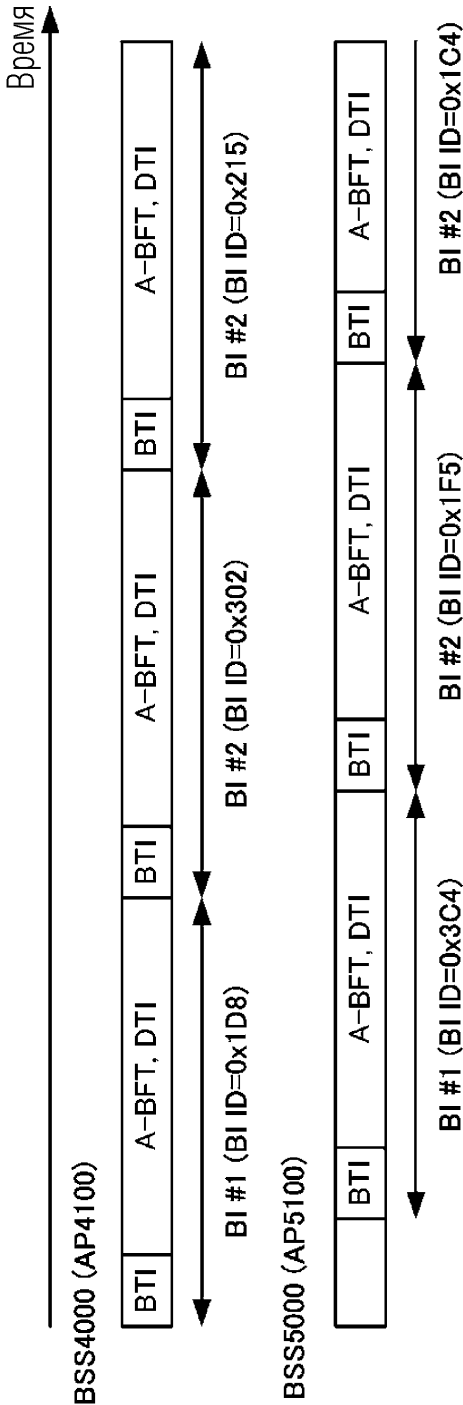
НАЧАЛЬНОЕ ЧИСЛО	ДЕЛИТЕЛЬ
0	1023
1	1021
2	1019
3	1017
4	1015
5	1013
6	1011
7	1009
8	1007
9	1005
10	1003
11	1001
12	999
13	997
14	995
15	993

86/104

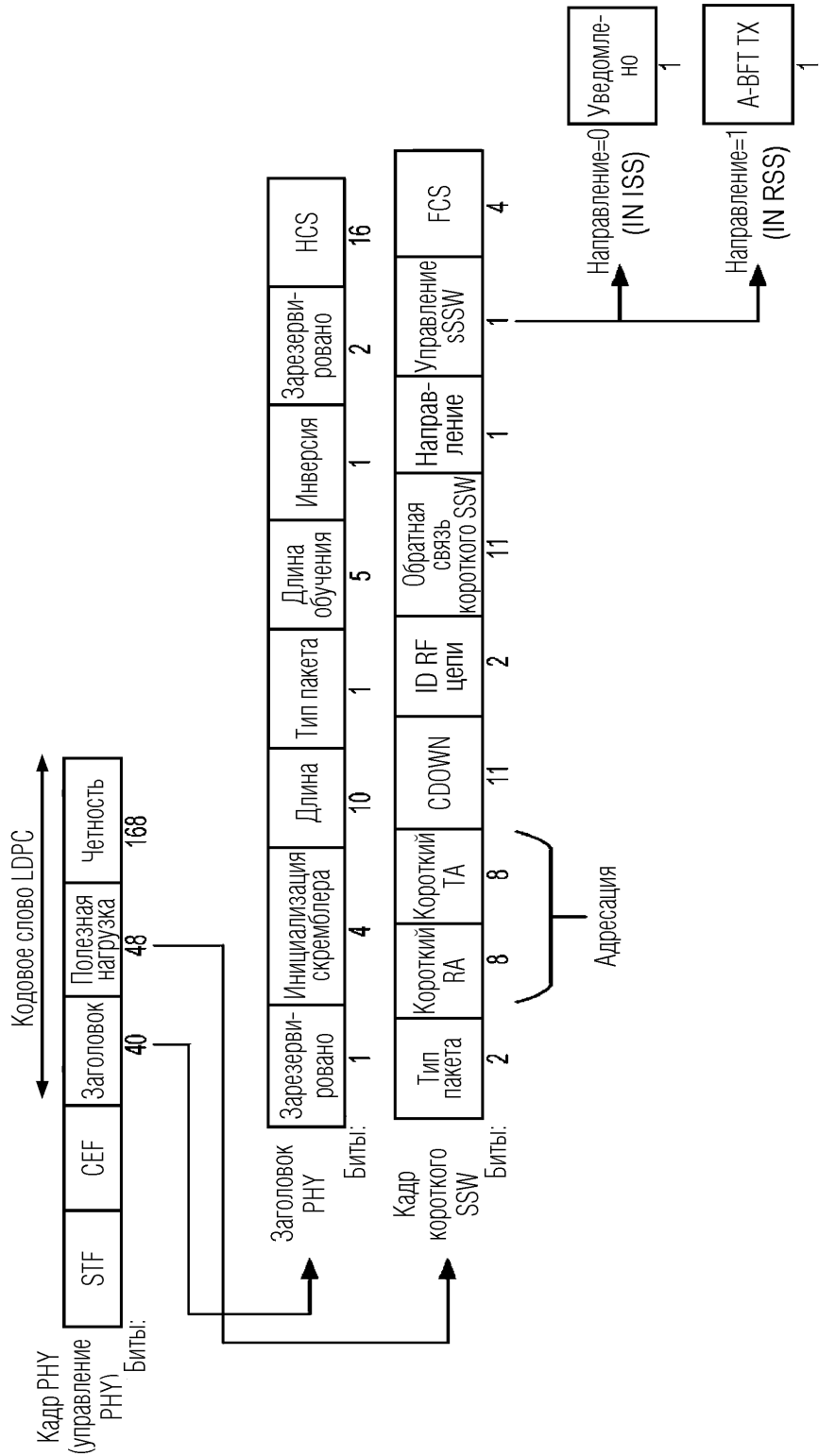
ФИГ.88Е



ФИГ.88F



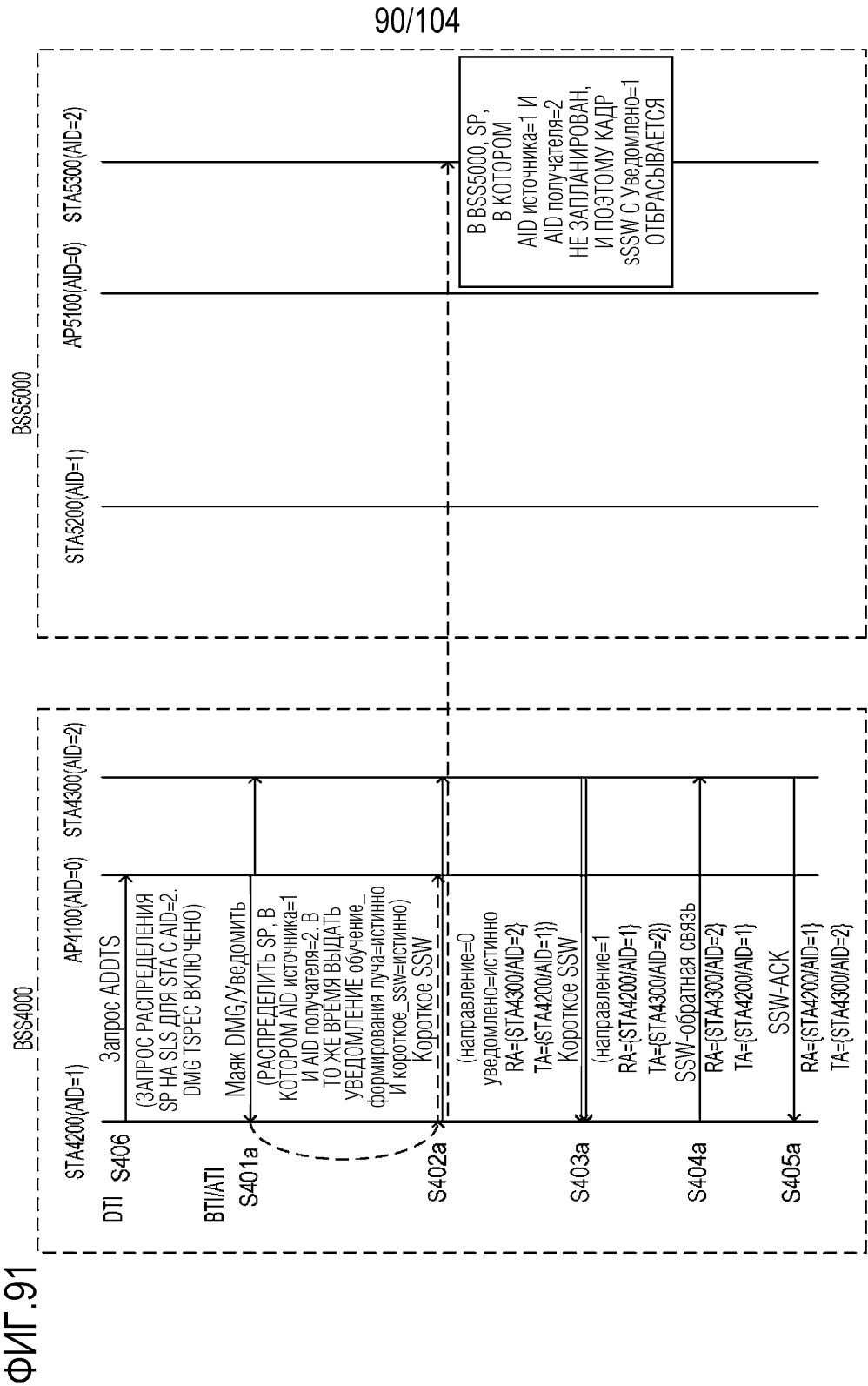
ФИГ.89



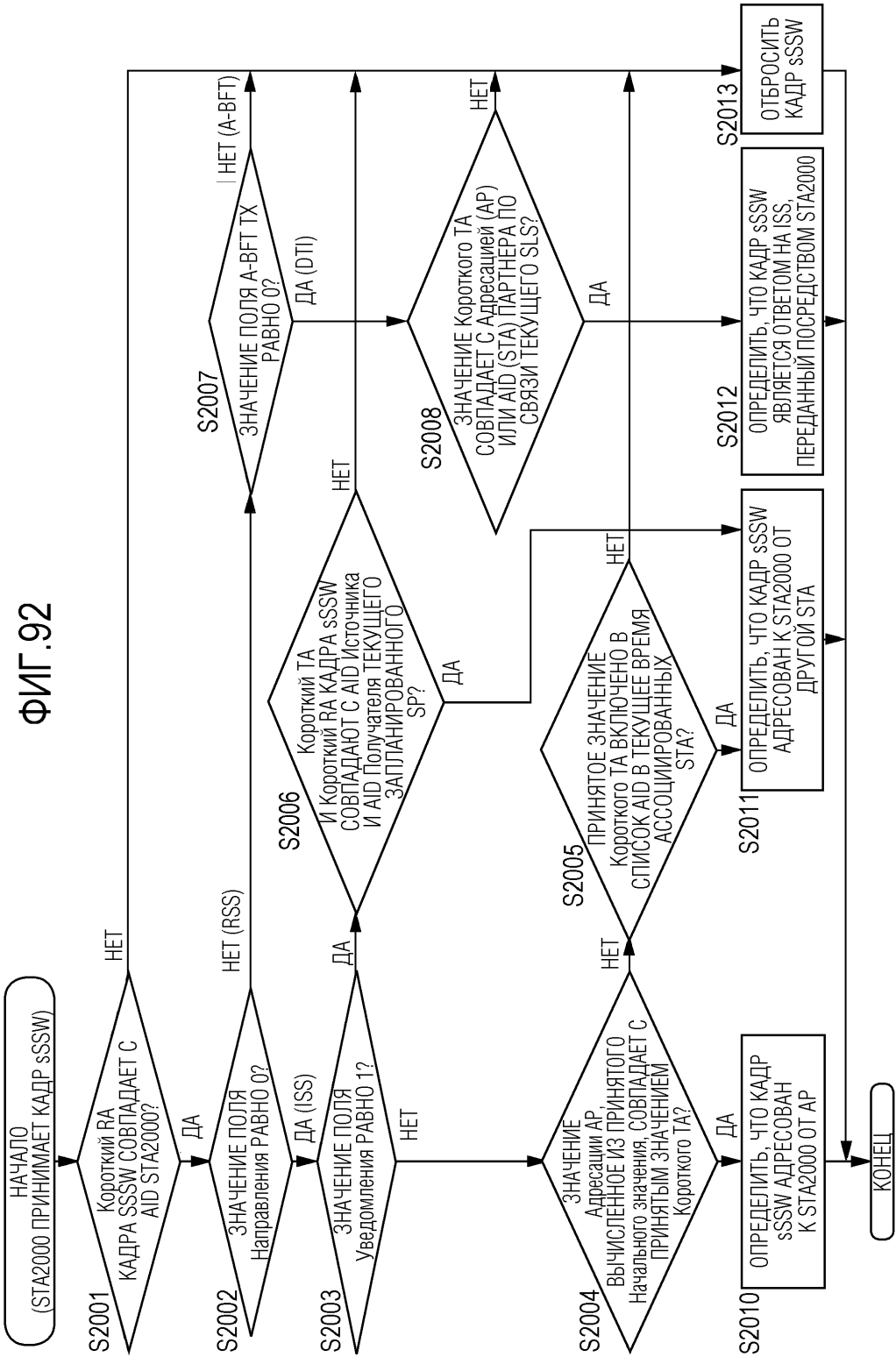
89/104

ФИГ.90

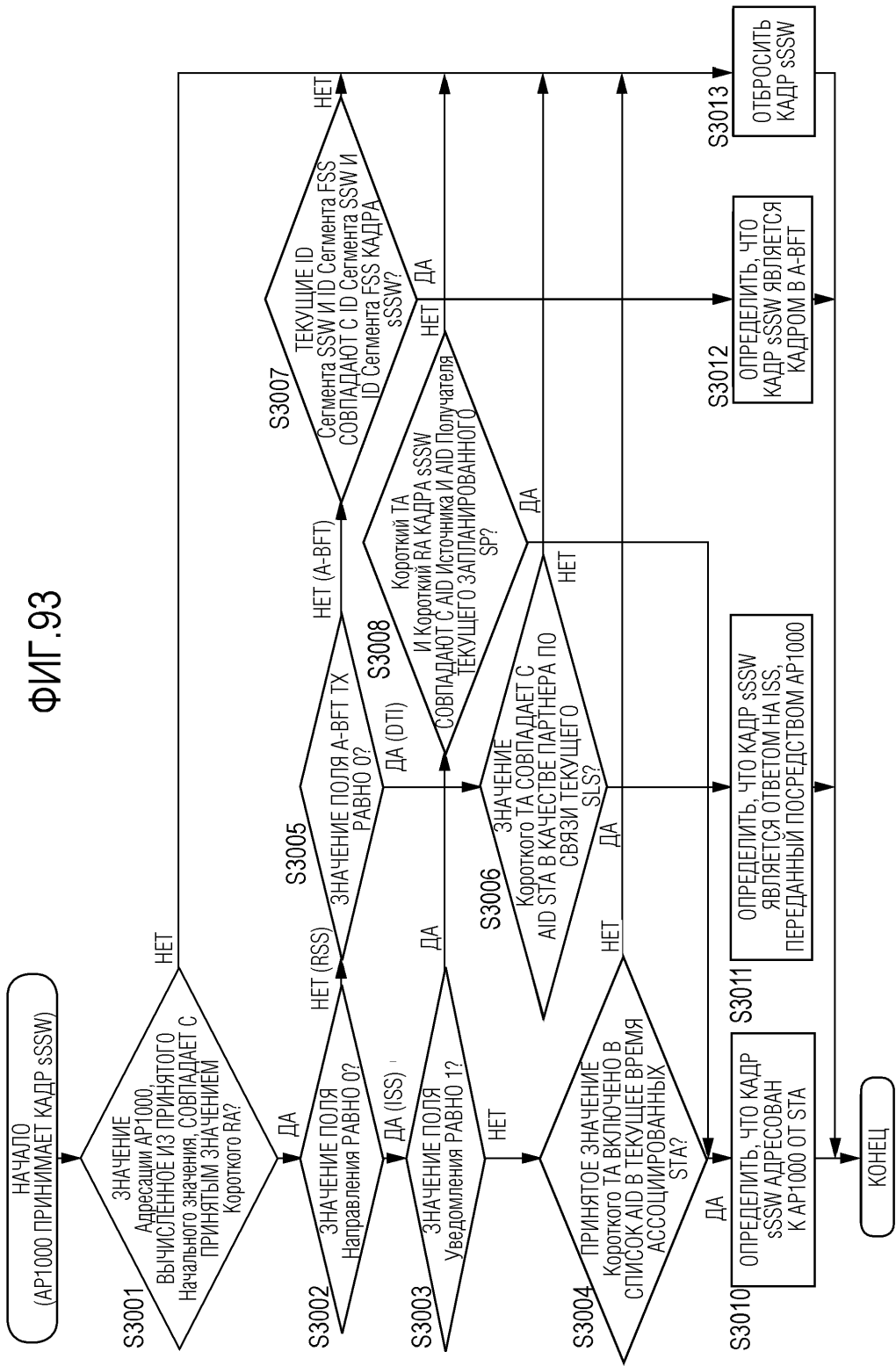
Начальное число	Адресация AP
0	239
1	160
2	78
3	60
4	152
5	22
6	232
7	171
8	193
9	44
10	189
11	141
12	153
13	12
14	74
15	58



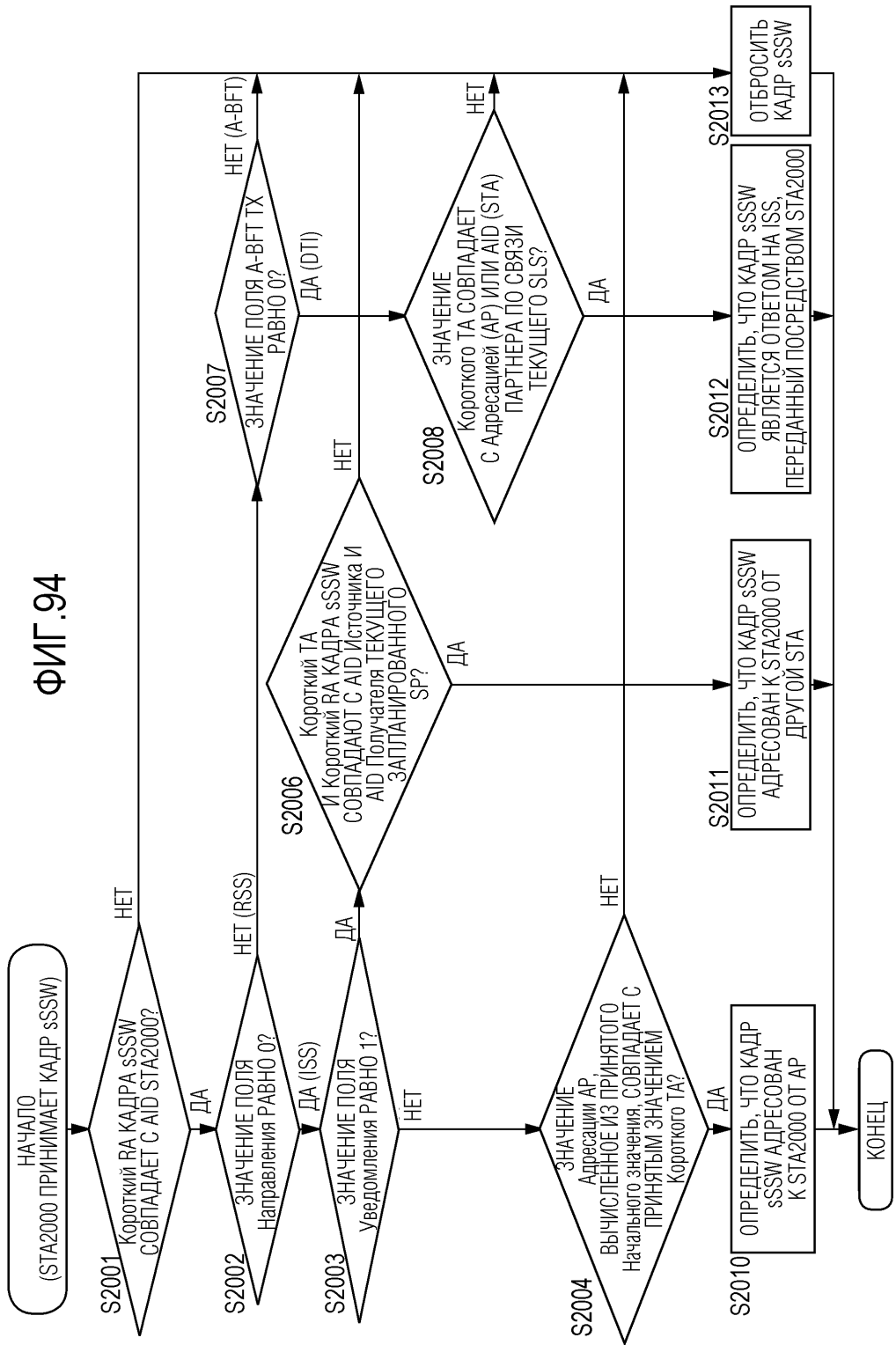
91/104

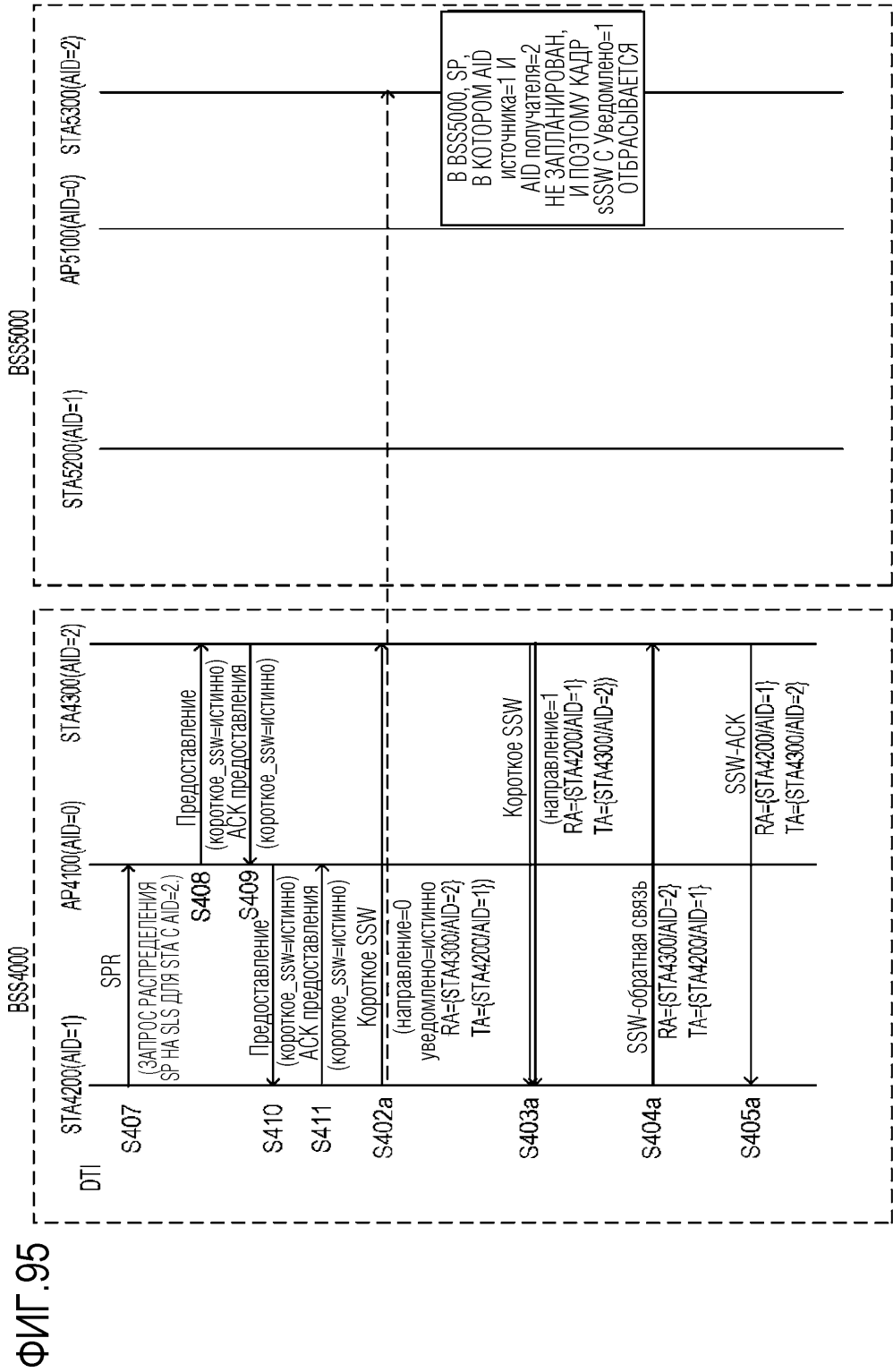


ФИГ.93



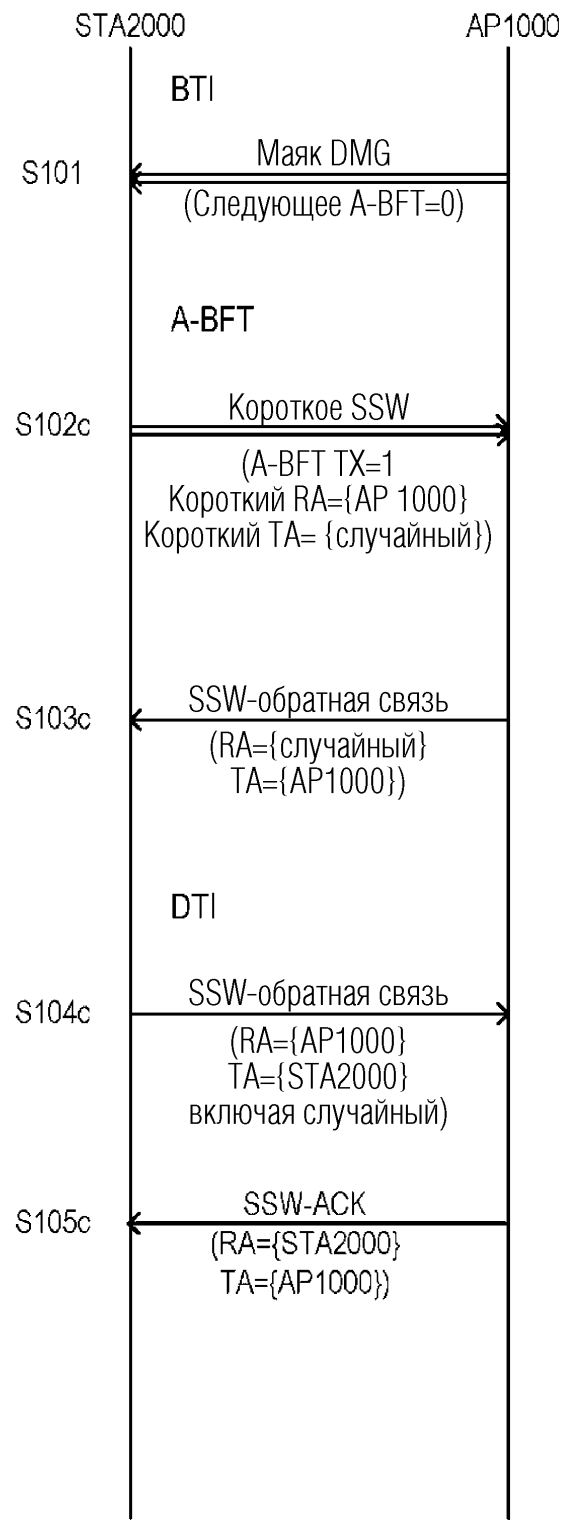
ФИГ. 94





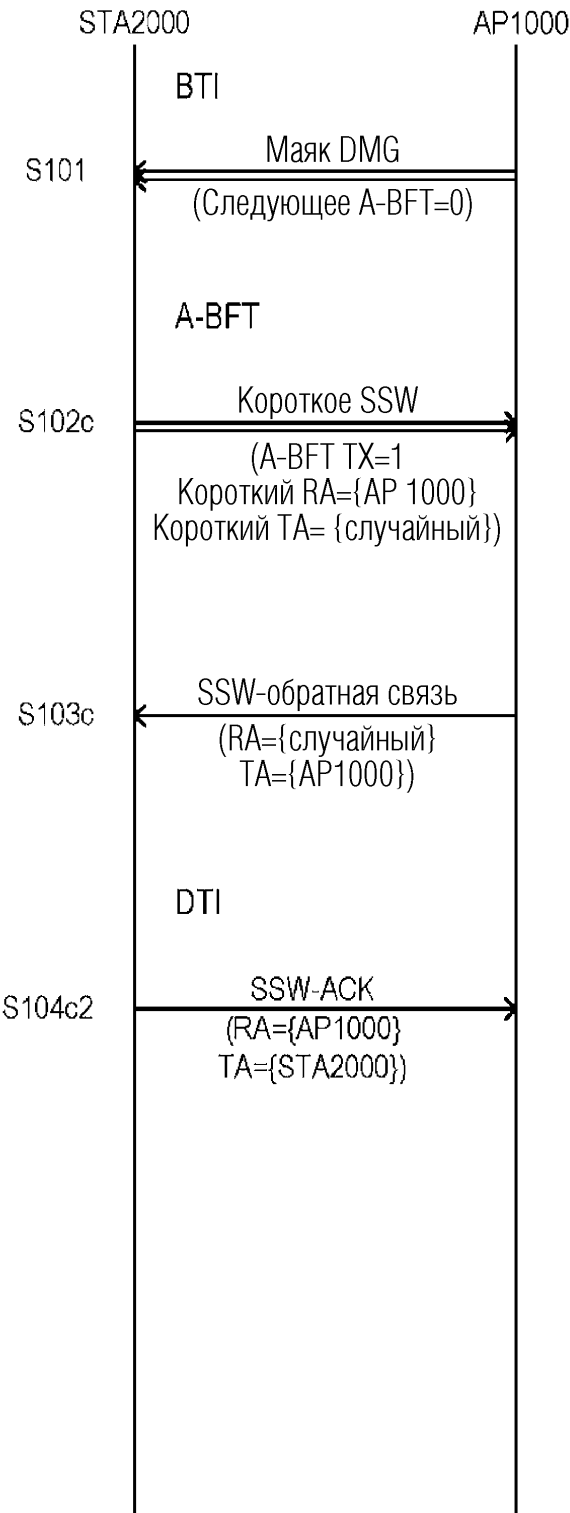
96/104

ФИГ.97

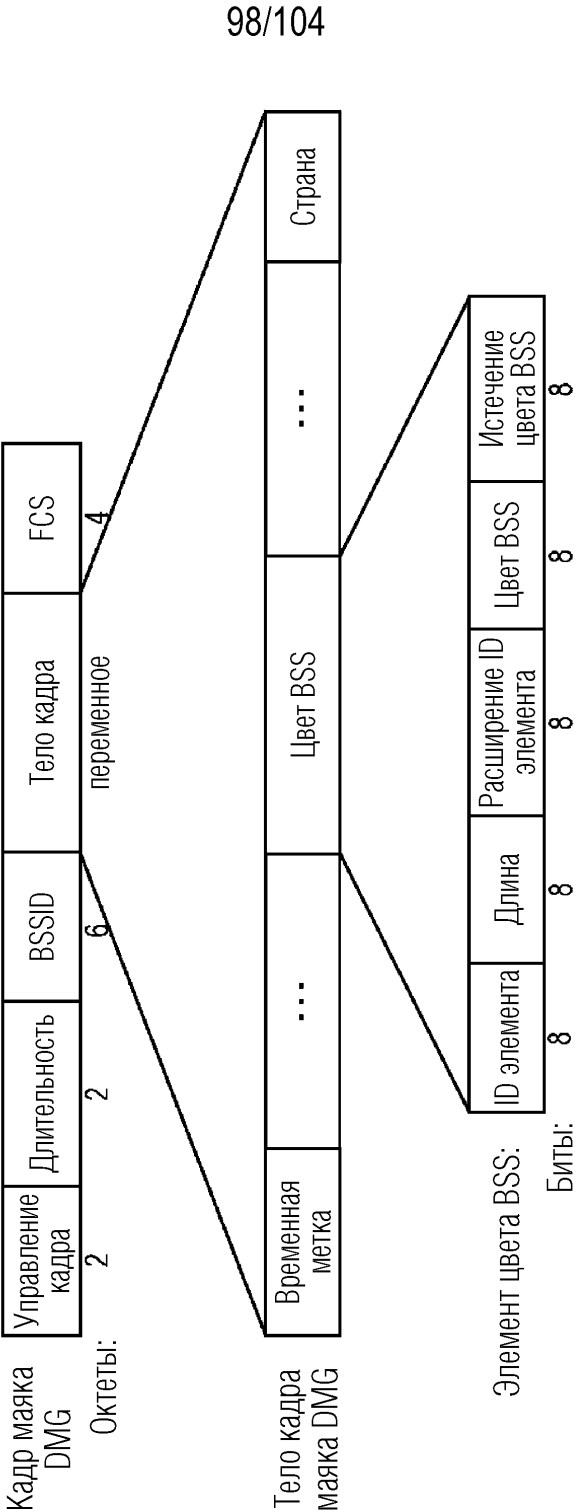


97/104

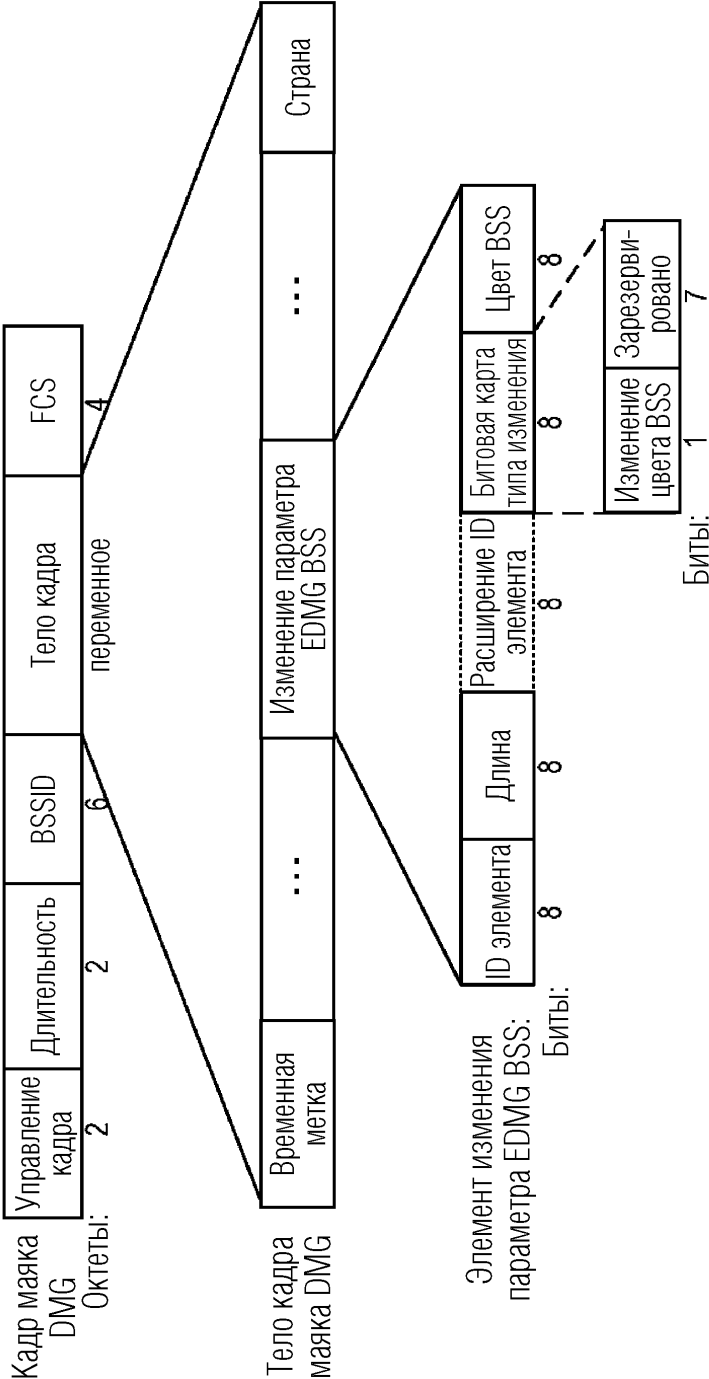
ФИГ.98



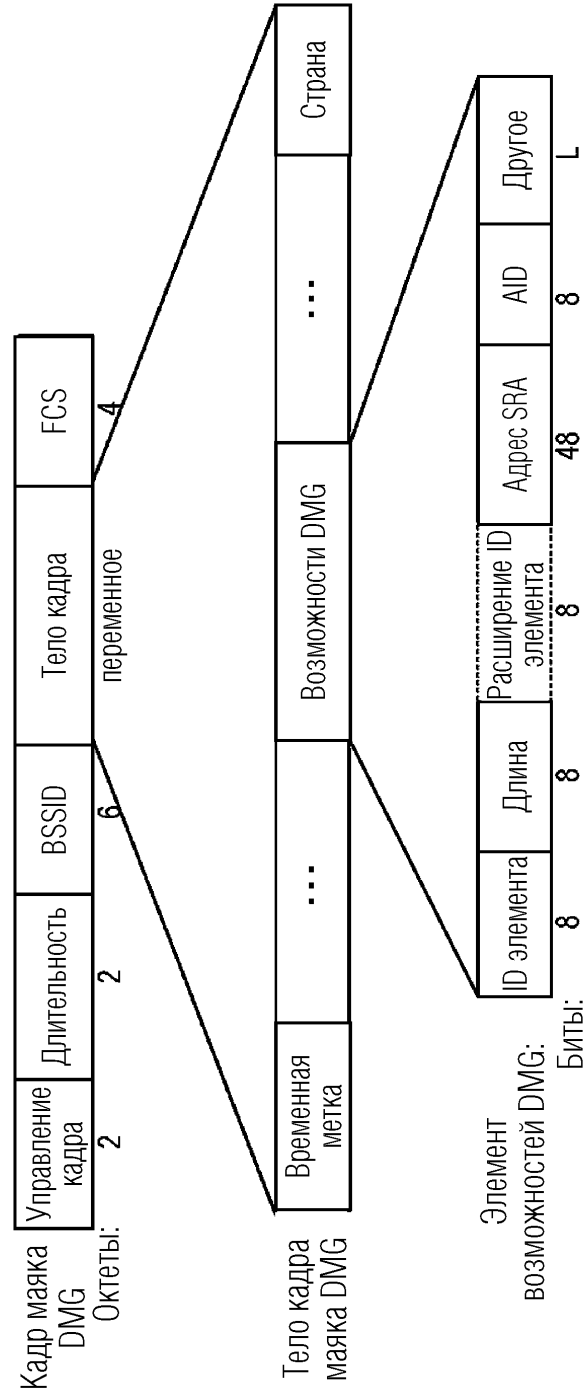
ФИГ. 99А



ФИГ.99В

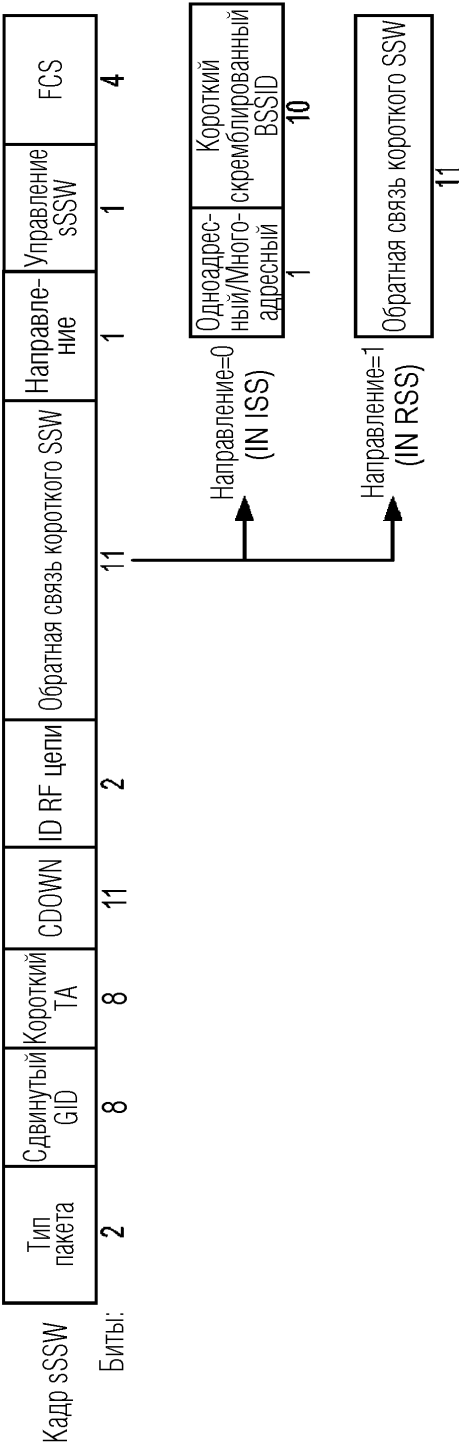


ФИГ. 100



101/104

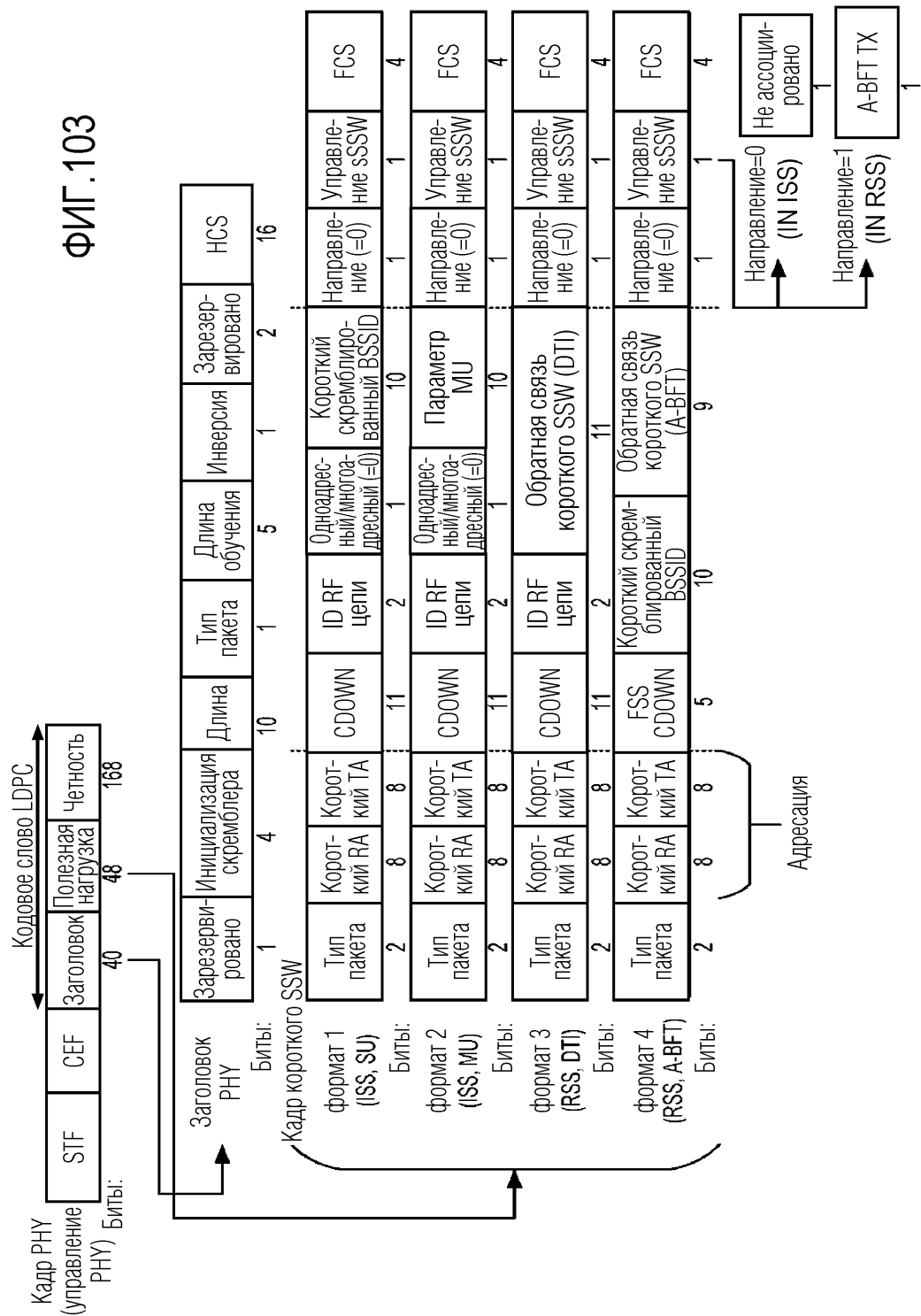
ФИГ.101



102/104

ФИГ.102

ID группы	Набор AID
0	ЗАРЕЗЕРВИРОВАНО
1	1, 3, 30, 35
2	2, 3, 30
3	10, 11, 12, 13
4-254	НЕ РАСПРЕДЕЛЕНО
255	ШИРОКОВЕЩАТЕЛЬНАЯ ПЕРЕДАЧА



104/104

ФИГ.104

Направление	Одноадресный/ многоадресный	Управление sSSW	Выбранный формат
0 (ISS)	(0) одноадресный	–	формат 1
0 (ISS)	(1) многоадресный	–	формат 2
1 (RSS)	–	0 (DTI)	формат 3
1 (RSS)	–	1 (A-BFT)	формат 4