



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

H04W 24/02 (2021.05)

(21)(22) Заявка: 2018104988, 09.02.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.02.2018

Дата регистрации:
14.07.2021

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
13.02.2017 EP 17305158.2

(43) Дата публикации заявки: 09.08.2019 Бюл. № 22

(45) Опубликовано: 14.07.2021 Бюл. № 20

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б.Спаская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ФИЛОШ, Тьерри (FR),
ПОНДАВАН, Гислен (FR),
ЛЕ ГИАДЕК, Паскаль (FR),
НОЙМАНН, Кристоф (FR)

(73) Патентообладатель(и):

ИНТЕРДИДЖИТАЛ СЕ ПЭЙТЕНТ
ХОЛДИНГЗ (FR)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2014044095 A1, 13.02.2014. US
2007054683 A1, 08.03. 2007. US 2013017794 A1,
17.01. 2013. RU 2503153 C2, 27.12.2013. LG
ELECTRONICS INC, "Further analysis on hidden
node detection based on RSSI report", 3GPP
DRAFT; R2-152776, 22.05.2015.

(54) СПОСОБ, УСТРОЙСТВО И СИСТЕМА ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОМЕХ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области беспроводных сетей и может быть использовано для обнаружения помех. Основным принципом является использование первой точки доступа для обнаружения помех, мешающих беспроводному устройству, ассоциированному со второй точкой доступа, причем устройство в источнике помех находится в пределах дальности действия первой точки доступа, но не в пределах дальности действия второй точки доступа. Пользуясь разницей покрытия между разными беспроводными сетевыми технологиями, первая точка доступа способна обнаружить как трафик данных у второй точки доступа, так и близкое действующее создающее помехи устройство в том же частотном канале. Более конкретно, путем измерения уровня интенсивности сигнала, принимаемого в частотном канале в периоде времени, где не обнаруживается никакой трафик данных второй

точки доступа, первая точка доступа способна обнаружить помехи в соответствии с измеренным сигналом. Обнаруженные помехи соответствуют другому устройству, использующему частотный канал второй точки доступа без осуществления связи со второй точкой доступа. Так как обнаруженные первой точкой доступа помехи могут не обнаруживаться второй точкой доступа (потому что они не в пределах дальности действия второй точки доступа, хотя и мешают некоторым из ассоциированных с ней устройств), обеспечивается преимущество в том, что первая точка доступа отправляет информационный элемент, указывающий, что помехи обнаружены. Отправка такого указания полезна, так как позволяет второй точке доступа обнаружить создающее помехи устройство, даже если оно не находится в пределах ее дальности действия. Технический результат – повышение эффективности передачи второй точкой доступа.

R U 2 7 5 1 5 5 4 C 2

R U 2 7 5 1 5 5 4 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
H04W 24/02 (2021.05)

(21)(22) Application: **2018104988, 09.02.2018**

(24) Effective date for property rights:
09.02.2018

Registration date:
14.07.2021

Priority:

(30) Convention priority:
13.02.2017 EP 17305158.2

(43) Application published: **09.08.2019 Bull. № 22**

(45) Date of publication: **14.07.2021 Bull. № 20**

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

(72) Inventor(s):

**FILOSH, Terri (FR),
PONDAVAN, Gislen (FR),
LE GIADEK, Paskal (FR),
NOJMANN, Kristof (FR)**

(73) Proprietor(s):

**INTERDIDZHITAL SE PEJTENT
KHOLDINGZ (FR)**

(54) **METHOD, DEVICE AND SYSTEM FOR DETECTING INTERFERENCE**

(57) Abstract:

FIELD: wireless communication.

SUBSTANCE: invention relates to the field of wireless networks, it can be used for detecting interference. The main principle is using the first access point for detecting interference that hinders the wireless device associated with the second access point, wherein the device in the interference source is within the range of the first access point, but not within the range of the second access point. Taking advantage of the difference in coverage between different wireless network technologies, the first access point is able to detect both data traffic from the second access point and a nearby interfering device in the same frequency channel. More specifically, by measuring the intensity level of a signal received in the frequency channel in a time period, where no data traffic from the second access point is detected, the first access point is able to detect

interference in accordance with the measured signal. The detected interference corresponds to another device using the frequency channel of the second access point without communicating with the second access point. Since interference detected by the first access point may not be detected by the second access point (because it is not within the range of the second access point, although it hinders some of the devices associated with it), there is an advantage in that the first access point sends an information element indicating that interference is detected. The sending of such an indication is useful since it allows the second access point to detect the interfering device, even if it is not within its range.

EFFECT: increased efficiency of transmission by the second access point.

15 cl, 4 dwg

1. ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Областью техники, к которой относятся раскрытый способ, устройство и система, являются беспроводные сети, беспроводные точки доступа и обнаружение помех в радиочастотных каналах.

2. УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Беспроводные сети, использующие нелицензируемые полосы, очень распространены и используются во многих местах. Wi-Fi представляет собой широко применяемую по всему миру технологию, работающую в нелицензируемых полосах 2,4 ГГц и/или 5 ГГц. Так как Wi-Fi применяется широко, нелицензируемые полосы переполняются, и точкам доступа приходится уменьшать помехи с помощью подходящих методик распределения каналов. Кроме того, так как нелицензируемые полосы по сути открыты для разных видов сетевых протоколов, работающие в этих полосах устройства должны решать проблемы с различными типами помех. Нелицензируемая полоса 2,4 ГГц используется, например, микроволновыми печами, устройствами Bluetooth, радиотелефонами, "радионянями" и устройствами IEEE 802.15.4, также известными как устройства ZigBee. Известны некоторые способы для уменьшения проблем с помехами, например, способы динамического распределения каналов, выполняемые точками доступа. Способы динамического распределения каналов содержат, как правило, сканирование точкой доступа полосы частот, измерение интенсивности принимаемого сигнала в различных частотных каналах и поиск частотного канала с достаточно низким уровнем активности. Поскольку точка доступа не расположена в том же месте, что и ассоциированные с ней устройства, могут быть ситуации, когда ассоциированному устройству локально мешает другое беспроводное создающее помехи устройство, которое не находится в пределах дальности действия точки доступа. В такой ситуации, даже если точка доступа обнаруживает ухудшение эффективности передачи с ассоциированным устройством, у точки доступа нет технического элемента для обнаружения проблемы и ее исправления. Так как создающее помехи устройство не находится в пределах дальности действия точки доступа, у точки доступа нет способа определения источника проблемы. Такие ухудшения эффективности являются частыми причинами ощущаемой пользователем неисправности сети Wi-Fi, который может относить сбой к ее шлюзу Wi-Fi.

Кроме того, такие ситуации возникают все чаще с быстрым ростом решений "умного дома" на основе IEEE 802.15.4, также известного как ZigBee, обладающего меньшим покрытием, чем Wi-Fi, и содержащего шестнадцать каналов, перекрывающих каналы Wi-Fi. Необходимо решение для предоставления точке доступа возможности обнаруживать помехи, возникающие в удаленном месте и мешающие некоторым беспроводным ассоциированным с ней устройствам.

3. СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Основным принципом является использование первой точки доступа для обнаружения помех, мешающих беспроводному устройству, ассоциированному со второй точкой доступа, где устройство в источнике помех находится в пределах дальности действия первой точки доступа, но не в пределах дальности действия второй точки доступа. Пользуясь разницей покрытия между разными беспроводными сетевыми технологиями, первая точка доступа способна обнаружить как трафик данных у второй точки доступа, так и близкое действующее создающее помехи устройство в том же частотном канале. Более конкретно, путем измерения уровня интенсивности сигнала, принимаемого в частотном канале в периоде времени, где не обнаруживается никакой трафик данных второй точки доступа, первая точка доступа способна обнаружить помехи в соответствии с измеренным сигналом. Обнаруженные помехи соответствуют другому

устройству, использующему частотный канал второй точки доступа без осуществления связи со второй точкой доступа. Так как обнаруженные первой точкой доступа помехи могут не обнаруживаться второй точкой доступа (потому что они не в пределах дальности действия второй точки доступа, хотя и мешают некоторым из ассоциированным с ней устройств), обеспечивается преимущество в том, что первая точка доступа отправляет информационный элемент, указывающий, что помехи обнаружены. Отправка такого указания полезна, так как позволяет второй точке доступа обнаружить создающее помехи устройство, даже если оно не находится в пределах ее дальности действия.

С этой целью раскрывается способ в первой точке доступа для обнаружения помех. Способ содержит:

- обнаружение трафика данных второй точки доступа в частотном канале;
- получение уровня интенсивности сигнала, принимаемого в частотном канале в периоде, в котором не обнаруживается трафик данных;
- отправку, в соответствии с полученным уровнем, информационного элемента, указывающего, что в частотном канале обнаружены помехи.

В соответствии с преимущественным частным вариантом отправка информационного элемента содержит передачу информационного элемента в частотном канале.

В соответствии с другим преимущественным частным вариантом отправка информационного элемента содержит широкополосную передачу упомянутой информации.

В соответствии с другим преимущественным частным вариантом отправка информационного элемента содержит одноадресную передачу информационного элемента второй точке доступа.

В соответствии с другим преимущественным частным вариантом первая точка доступа и вторая точка доступа являются точками доступа Wi-Fi.

В соответствии с другим преимущественным частным вариантом получение уровня интенсивности сигнала содержит выполнение оценки занятости канала в частотном канале.

В соответствии с другим преимущественным частным вариантом первая точка доступа дополнительно содержит другой беспроводной интерфейс в соответствии с протоколом типа ZigBee либо Bluetooth.

В соответствии с другим преимущественным частным вариантом информационный элемент дополнительно содержит указание типа протокола, создавшего помехи.

В соответствии с другим преимущественным частным вариантом информационный элемент дополнительно содержит значение, количественно выражающее обнаруженные помехи.

Во втором аспекте также раскрывается способ во второй точке доступа для обнаружения помех. Способ содержит:

- отправку и прием данных в частотном канале;
- прием от первой точки доступа информационного элемента, указывающего, что обнаружены помехи в соответствии с уровнем интенсивности сигнала, полученным первой точкой доступа в частотном канале в периоде, в котором второй точкой доступа не отправляются или не принимаются никакие данные.

В соответствии с другим преимущественным частным вариантом способ дополнительно содержит переключение второй точки доступа на второй частотный канал для измерения другого уровня интенсивности другого сигнала, принимаемого во втором частотном канале.

В третьем аспекте также раскрывается устройство первой точки доступа, сконфигурированное для обнаружения помех. Оно содержит:

- средство для обнаружения трафика данных второй точки доступа в частотном канале;

- средство для получения уровня интенсивности сигнала, принимаемого в частотном канале в периоде, в котором не обнаруживается трафик данных;

- средство для отправки, в соответствии с полученным уровнем, информационного элемента, указывающего, что в частотном канале обнаружены помехи.

В четвертом аспекте также раскрывается устройство первой точки доступа, сконфигурированное для обнаружения помех. Оно содержит процессор, сконфигурированный для:

- обнаружения трафика данных второй точки доступа в частотном канале;

- получения уровня интенсивности сигнала, принимаемого в частотном канале в периоде, в котором не обнаруживается трафик данных;

- отправки, в соответствии с полученным уровнем, информационного элемента, указывающего, что в частотном канале обнаружены помехи.

В пятом аспекте также раскрывается устройство второй точки доступа, сконфигурированное для обнаружения помех. Оно содержит:

- средство для отправки и приема данных в частотном канале;

- средство для приема от первой точки доступа информационного элемента, указывающего, что обнаружены помехи в соответствии с уровнем интенсивности сигнала, полученным первой точкой доступа в частотном канале в периоде, в котором второй точкой доступа не отправляются или не принимаются никакие данные.

В шестом аспекте также раскрывается устройство второй точки доступа, сконфигурированное для обнаружения помех. Оно содержит процессор, сконфигурированный для:

- отправки и приема данных в частотном канале;

- приема от первой точки доступа информационного элемента, указывающего, что обнаружены помехи в соответствии с уровнем интенсивности сигнала, полученным первой точкой доступа в частотном канале в периоде, в котором второй точкой доступа не отправляются или не принимаются никакие данные.

В седьмом аспекте также раскрывается система для обнаружения помех. Система содержит первую точку доступа и вторую точку доступа, причем:

- вторая точка доступа конфигурируется для обработки трафика данных в частотном канале;

- первая точка доступа конфигурируется для:

- обнаружения трафика данных второй точки доступа в частотном канале;

- получения уровня интенсивности сигнала, принимаемого в частотном канале в периоде, в котором не обнаруживается трафик данных;

- отправки второй точке доступа, в соответствии с полученным уровнем, информационного элемента для указания, что в частотном канале обнаружены помехи.

В восьмом аспекте также раскрывается компьютерная программа для обнаружения помех. Компьютерная программа содержит команды программного кода, исполняемые процессором для выполнения способа, реализованного в первой точке доступа в любой ее разновидности, или способа, реализованного во второй точке доступа в любой ее разновидности.

В девятом аспекте также раскрывается компьютерно-читаемый запоминающий носитель, хранящий компьютерно-исполняемые программные команды. Компьютерно-

читаемый запоминающий носитель содержит команды программного кода, исполняемые по меньшей мере одним процессором для выполнения способа, реализованного в первой точке доступа в любой ее разновидности, или способа, реализованного во второй точке доступа в любой ее разновидности.

5 Хотя и не описано явно, настоящие варианты осуществления могут применяться в любой комбинации или подкомбинации. Например, настоящие принципы не ограничиваются описанными разновидностями, и может использоваться любая компоновка разновидностей и вариантов осуществления. Кроме того, настоящие
10 принципы не ограничиваются описанными примерами ZigBee или Bluetooth, и с раскрытыми принципами совместим любой другой тип создающей помехи технологии. Настоящие принципы не ограничиваются дополнительно описанными нелицензируемыми полосами 2,4 ГГц и/или 5 ГГц и применимы к любой другой лицензируемой или нелицензируемой полосе. Настоящие принципы не ограничиваются дополнительно описанными беспроводными технологиями.

15 Кроме того, любая характеристика, разновидность или вариант осуществления, описанные для способа, совместима (совместим) с устройством точки доступа, предназначенным для обработки раскрытого способа, вместе с компьютерным программным продуктом, содержащим команды программного кода, и компьютерно-читаемым запоминающим носителем, хранящим программные команды.

20 4. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

На чертежах иллюстрируется вариант осуществления из настоящего раскрытия изобретения. Он показывает:

- фиг. 1 изображает пример ситуации возникновения помех в соответствии с характерным и неограничивающим вариантом осуществления;
- 25 - фиг. 2а иллюстрирует способ обнаружения помех в соответствии с характерным и неограничивающим вариантом осуществления;
- фиг. 2b иллюстрирует способ обнаружения помех в соответствии с другим характерным и неограничивающим вариантом осуществления;
- фиг. 3 представляет устройство обработки для обнаружения помех в соответствии с двумя характерными и неограничивающими вариантами осуществления;
- 30 - фиг. 4 представляет примерную архитектуру устройства обработки из фиг. 3 в соответствии с характерным и неограничивающим вариантом осуществления.

5. ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Фиг. 1 иллюстрирует пример ситуации возникновения помех в соответствии с
35 характерным и неограничивающим вариантом осуществления раскрытых принципов. Первая точка AP1 доступа устанавливается в первом доме 10 первого пользователя. Первая точка AP1 доступа содержит интерфейс беспроводной сети, работающий в радиочастотном канале ch3. В соответствии с характерным и неограничивающим вариантом осуществления раскрытых принципов первая точка AP1 доступа
40 предоставляет беспроводные сетевые функции беспроводным станциям STA3, также работающим в радиочастотном канале ch3. В соответствии с характерным и неограничивающим вариантом осуществления раскрытых принципов вторая точка AP2 доступа устанавливается во втором доме 20 второго пользователя, при этом второй дом 20 является соседним домом для первого дома 10. Вторая беспроводная точка AP2
45 доступа также содержит интерфейс беспроводной сети, работающий в другом радиочастотном канале ch2 для предоставления беспроводных сетевых функций другим беспроводным станциям STA2, STA3, также работающим в другом радиочастотном канале ch2. В соответствии с проиллюстрированным примером первая и вторая точки

AP1, AP2 доступа, работая в двух разных радиочастотных каналах ch2, ch3, не создают помехи друг другу, хотя и являются соседними точками доступа.

Для ясности и без потери общности беспроводная сеть, предоставленная первой и второй точками AP1, AP2 доступа, в описании называется сетью Wi-Fi, работающей в
 5 нелицензируемой полосе 2,4 ГГц в соответствии с любой разновидностью IEEE 802.11, но к раскрытым принципам также применим любой другой вид беспроводной сети, работающей в любой другой полосе.

По всему документу уровень интенсивности описывается как измеряемый входными РЧ-модулями.

10 Для ясности и без потери общности первая и вторая точки доступа описываются как содержащие локальные входные РЧ-модули для измерения уровня интенсивности сигнала. Это также применимо к точкам доступа без локальных входных РЧ-модулей, например, виртуализованным точкам доступа, где входной РЧ-модуль располагается в нескольких километрах от контроллера радиооборудования (выполняющего
 15 основополосную обработку точки доступа). Контроллер радиооборудования подключается к входному РЧ-модулю посредством оптоволоконка.

В соответствии с характерным и неограничивающим вариантом осуществления раскрытых принципов первая точка AP1 доступа дополнительно содержит другой необязательный беспроводной интерфейс, также работающий в полосе 2,4 ГГц. Этот
 20 другой необязательный беспроводной интерфейс является, например, интерфейсом ZigBee в соответствии со стандартом IEEE 802.15.4 для беспроводного подключения, например, контроллера ZB1 ZigBee к первой точке AP1 доступа. Контроллер ZB1 ZigBee дополнительно подключается по беспроводной связи к другому устройству ZB2 ZigBee, например, датчику ZigBee с использованием протокола IEEE 802.15.4 крайне малой
 25 мощности. В одной разновидности устройства ZB1, ZB2 ZigBee составляют самостоятельную беспроводную сеть, не зависящую от первой AP1 или второй точки AP2 доступа. Это справедливо, например, когда первая точка AP1 доступа не включает в себя беспроводной интерфейс, совместимый с ZigBee. Также с раскрытыми принципами совместим любой другой вид беспроводного интерфейса, также работающего в полосе
 30 2,4 ГГц, например, Bluetooth для беспроводного подключения дополнительных внешних устройств к первой точке AP1 доступа или между ними самими независимо от первой точки AP1 доступа.

Нелицензируемая полоса 2,4 ГГц дополнительно иллюстрируется на фиг. 1 как набор из трех последовательных частотных каналов ch1, ch2, ch3 с точки зрения IEEE 802.11.
 35 Каждый частотный канал ch1, ch2, ch3 имеет ширину 22 МГц, и расстояние в 25 МГц разделяет центры двух последовательных частотных каналов IEEE 802.11. Фиг. 1 дополнительно иллюстрирует нелицензируемую полосу 2,4 ГГц с точки зрения IEEE 802.15.4 как набор из шестнадцати последовательных частотных каналов z11, z12, z13, z14, z15, z16, z17, z18, z19, z20, z21, z22, z23, z24, z25, z26, перекрывающих три частотных
 40 канала ch1, ch2, ch3 IEEE 802.11. Каждый частотный канал z11-z26 имеет ширину 3 МГц, и расстояние в 5 МГц разделяет центры двух последовательных частотных каналов IEEE 802.15.4. Фиг. 1 дополнительно иллюстрирует, как частотные каналы IEEE 802.11 перекрываются с частотными каналами IEEE 802.15.4, с помощью вертикального представления перекрывающихся каналов обоих протоколов. Например, второй
 45 частотный канал ch2 IEEE 802.11 перекрывает четыре последовательных частотных канала z16, z17, z18, z19 IEEE 802.15.4. Кроме того, полоса частот представляется дважды, при этом левая сторона соответствует использованию полосы частот, как воспринимается первой точкой AP1 доступа, правая сторона соответствует

использованию полосы частот, как воспринимается второй точкой AP2 доступа.

Как описывалось ранее, некоторые создающие помехи беспроводные технологии, например ZigBee или Bluetooth, обладают довольно ограниченным диапазоном. В проиллюстрированном на фиг. 1 примере контроллер ZB1 ZigBee и/или датчик ZB2 ZigBee создают помехи беспроводной станции STA2, хотя они не находятся в пределах дальности действия второй точки AP2 доступа. Устройства ZB1, ZB2 ZigBee используют частотный канал z18 ZigBee, который перекрывает частотный канал ch2 Wi-Fi, используемый беспроводными станциями STA2. Так как устройства ZigBee устанавливаются в доме 10, они конфигурируются для использования канала z18 ZigBee, не создавая помех частотному каналу ch3 первой точки AP1 доступа в доме 10. Это может выполняться либо автоматически с помощью устройств ZB1, ZB2 ZigBee, обнаруживающих количество энергии в частотном канале ch3, либо вручную пользователем, выбирающим неперекрывающиеся частоты для беспроводных сетей Wi-Fi и ZigBee в доме 10. Вторая точка доступа в соседнем доме 20, расположенном достаточно далеко от устройств ZB1, ZB2 ZigBee для их обнаружения, не имеет возможности обнаружить, что частотный канал ch2 зашумлен удаленными устройствами ZB1, ZB2, использующими канал z18, создающий помехи одной из ассоциированных с ней станций STA2.

Фиг. 2а иллюстрирует способ обнаружения помех в соответствии с характерным и неограничивающим вариантом осуществления раскрытых принципов. В соответствии с характерным и неограничивающим вариантом осуществления раскрытых принципов способ выполняется в первой беспроводной точке AP1 доступа, содержащей интерфейс беспроводной сети, работающий в радиочастотном канале ch3.

Обнаружение трафика данных второй точки AP2 доступа

На этапе S20 первая точка AP1 доступа, управляющая первой беспроводной сетью в первом частотном канале ch3, обнаруживает трафик данных второй точки AP2 доступа во втором частотном канале ch2. Например, интерфейс беспроводной сети у первой точки AP1 доступа содержит несколько входных РЧ (радиочастотных) модулей, способных параллельно работать в нескольких частотных каналах в одном и том же периоде времени. Более конкретно, каждый входной РЧ-модуль работает в заданном, по возможности другом частотном канале, позволяя первой точке доступа управлять первой беспроводной сетью в первом частотном канале ch3 с помощью входного модуля и сканировать другие частотные каналы ch1, ch2 для обнаружения трафика или измерения интенсивности принимаемого сигнала с помощью другого входного РЧ-модуля. Во втором примере интерфейс беспроводной сети у первой точки доступа содержит один входной РЧ-модуль, допускающий временное переключение. Более конкретно, входной РЧ-модуль способен последовательно переключаться и использовать разные частотные каналы ch1, ch2, ch3. Другими словами, входной РЧ-модуль управляет первой беспроводной сетью в первом частотном канале ch3 в течение некоторого периода времени, затем переключается на второй частотный канал ch2 для обнаружения трафика или измерения интенсивности принимаемого сигнала в другом периоде времени, и т. п.

Без потери общности трафик данных второй точки AP2 доступа задается как содержащий любые данные или управляющий пакет, принимаемые и/или передаваемые второй точкой AP2 доступа. Например, трафик данных второй точки AP2 доступа содержит любой пакет, переданный второй точкой AP2 доступа станции STA2, STA3. Трафик данных второй точки AP2 доступа дополнительно содержит любой одноадресный, многоадресный или широковещательный пакет, передаваемый второй

точкой AP2 доступа. Трафик данных второй точки AP2 доступа дополнительно содержит любой пакет, отправленный станцией STA2, STA3 второй точке AP2 доступа. В зависимости от конфигураций первая точка AP1 доступа может не находиться в пределах дальности действия второй точки AP2 доступа и не иметь возможности обнаружения пакетов, отправленных второй точкой доступа. Однако первая точка AP1 доступа может обнаруживать пакеты, передаваемые станцией STA2 ко второй точке AP2 доступа. Такие обнаруженные пакеты принадлежат обнаруженному трафику второй точки AP2 доступа, хотя вторая точка AP2 доступа может не находиться в пределах дальности действия первой точки AP1 доступа.

Обнаружение трафика второй точки AP2 доступа во втором частотном канале ch2 содержит конфигурирование одного входного РЧ-модуля первой точки AP1 доступа на второй частотный канал ch2 в любой из описанной выше разновидности. В первой разновидности обнаружение трафика второй точки AP2 доступа дополнительно содержит конфигурирование беспроводного интерфейса первой точки AP1 доступа в режиме слежения, чтобы собирать все данные и управляющие пакеты, передаваемые любым беспроводным устройством в пределах дальности действия первой точки AP1 доступа по второму частотному каналу ch2. Собранные пакеты дополнительно анализируются, чтобы извлечь идентификаторы сети, идентифицирующие сетевые устройства, являющиеся станцией либо точкой доступа и являющиеся источником либо адресатом собранного пакета. Для ясности и без потери общности в описании для такого идентификатора сети дополнительно используется MAC-адрес (Управление доступом к среде передачи), но с раскрытыми принципами совместим любой другой вид идентификатора сети, будь то сетевой адрес или идентификатор логической связи. Собранные пакеты классифицируются, например, в соответствии с отправившими и/или принявшими их сетевыми устройствами. Обнаруженный трафик данных второй точки AP2 доступа содержит собранные пакеты, отправленные или принятые второй точкой AP2 доступа, где MAC-адрес второй точки AP2 доступа находится либо в поле MAC-адреса источника, либо в поле MAC-адреса адресата у собранных пакетов. Обнаруженный трафик данных второй точки AP2 доступа дополнительно содержит различные сигнализаторы, сформированные в широкополосном режиме второй точкой AP2 доступа. Дополнительно используется BSSID (идентификатор базового набора служб) второй точки AP2 доступа, идентифицирующий вторую точку AP2 доступа среди других точек доступа, преимущественно в дополнение к MAC-адресу второй точки AP2 доступа, чтобы ассоциировать собранные пакеты с трафиком второй точки AP2 доступа.

Во второй разновидности обнаружение трафика второй точки AP2 доступа содержит конфигурирование беспроводного интерфейса для сбора пакетов данных в соответствии с набором правил перенаправления, например, чтобы уменьшить нагрузку на первую точку AP1 доступа от собираемых пакетов. Специалисту в данной области техники доступны различные методики для конфигурирования сетевого интерфейса, чтобы собирать потоки пакетов в соответствии с правилами перенаправления, например, на основе iptables или открытого программного обеспечения OpenFlow. Правила перенаправления определяются, например, чтобы собирать данные в соответствии с режимом передачи (одноадресный/широкополосный) или в соответствии с MAC-адресами источника и/или адресата. В первом примере в первой точке AP1 доступа предварительно конфигурируется MAC-адрес и/или BSSID второй точки AP2 доступа. Во втором примере MAC-адрес и/или BSSID второй точки AP2 доступа самостоятельно определяется первой точкой доступа, выполнившей предварительный сбор трафика

данных в режиме слежения для обнаружения устройств в окружении. В третьем примере MAC-адрес и/или BSSID второй точки AP2 доступа конфигурируется на первой точке AP1 доступа с помощью системы управления сетью, управляющей, например, набором точек доступа, включающим в себя первую и вторую точки AP1, AP2 доступа.

- 5 В полезной разновидности первая точка AP1 доступа обнаруживает множество трафика данных от множества точек доступ, при этом каждая точка доступа работает во втором частотном канале или в другом частотном канале.

Измерение уровня интенсивности принимаемого сигнала

- На этапе S22 уровень интенсивности сигнала измеряется первой точкой AP1 доступа, где сигнал принимается в частотном канале ch2 в периоде времени, где не обнаруживается трафик данных второй точки доступа. Для ясности и без потери общности раскрытые принципы описываются по отношению к точкам доступа, измеряющим уровень интенсивности сигнала с помощью локальных встроенных входных РЧ-модулей, хотя они в равной степени применимы к точкам доступа, получающим уровень интенсивности сигнала, по возможности измеренный внешним и даже дистанционным входным РЧ-модулем. Раскрытые принципы также применимы, например, к виртуализованным точкам доступа, где входной РЧ-модуль (как правило, называемый радиооборудованием) располагается в нескольких километрах от контроллера радиооборудования (выполняющего основополосную обработку точки доступа), при этом оба взаимосвязаны оптоволоком, несущим основополосный радиосигнал. По всему описанию термин "измеренный" или "измерение" не ограничивается локальным измерением в одном устройстве, а означает возможное получение от другого измеряющего устройства, например, внешнего входного РЧ-модуля.

- Первая точка AP1 доступа ассоциирует, например привязку ко времени с любым обнаруженным количеством энергии, при этом привязка ко времени представляет собой значение времени, когда обнаруживается энергия или принимается соответствующий сигнал. Некоторые обнаруженные количества энергии дополнительно соответствуют некоторому трафику данных второй точки AP2 доступа (в любой из описанных выше разновидностей), некоторые другие обнаруженные количества энергии не соответствуют никакому трафику данных второй точки AP2 доступа. Обнаружение количества энергии в частотном канале ch2, которое не соответствует никакому трафику данных второй точки AP2 доступа, выполняется, например, путем анализа привязки ко времени у каждого обнаруженного количества энергии и того, какой точке доступа или устройству они соответствуют. Они могут соответствовать трафику Wi-Fi, принимаемому или направляемому к другим точкам доступа; они также могут соответствовать радиочастотной активности любого другого устройства. Другими словами, принимаемый сигнал соответствует возможным помехам для второй точки AP2 доступа, когда измеряется в том же частотном канале ch2, что и рабочая частота второй точки AP1 доступа, без передачи или направления ко второй точке AP2 доступа.

Инициирование отправки информационного элемента, указывающего обнаружение помех

- На этапе S24 первая точка AP1 доступа в соответствии с измеренным уровнем отправляет информационный элемент, указывающий, что обнаружены помехи во втором частотном канале ch2.

В первой разновидности первая точка AP1 доступа иницирует передачу информационного элемента, если измеренный уровень выше заданного значения мощности. В первом примере заданное значение мощности соответствует коэффициенту,

например, одной трети максимальной допустимой мощности в полосе частот. Во втором примере заданное значение мощности соответствует 20 дБ выше минимальной чувствительности приемника на физическом уровне приемника. С раскрытыми принципами совместимо любое другое определение заданного значения мощности.

5 Во второй разновидности первая точка AP1 доступа инициирует передачу информационного элемента, если измеренный уровень выше заданного значения мощности в течение периода времени минимальной длительности.

В третьей разновидности первая точка AP1 доступа инициирует передачу информационного элемента, если измеренный уровень выше заданного значения
10 мощности за минимальную долю периода времени. Первая, вторая и третья разновидности являются лишь примерными методиками, которые можно дополнительно объединять для определения пороговой величины количества обнаруженной энергии для инициирования передачи информационного элемента, указывающего, что обнаружены помехи во втором частотном канале ch2.

15 Передача информационного элемента

Ниже описывается несколько разновидностей для передачи информационного элемента первой точкой AP1 доступа. В соответствии с первой разновидностью первая и вторая точки AP1, AP2 доступа подключаются к одной и той же распределительной системе, например сети Ethernet, и информационный элемент передается первой точкой
20 AP1 доступа по распределительной системе. В соответствии с другой разновидностью первая точка AP1 доступа отправляет информационный элемент посредством интерфейса беспроводной сети во втором частотном канале ch2. В соответствии с еще одной разновидностью информационный элемент отправляется в широкополосном режиме либо по беспроводной связи во втором частотном канале ch2, либо с использованием ранее описанной распределительной системы. В соответствии с еще одной
25 разновидностью информационный элемент отправляется первой точкой AP1 доступа в одноадресном режиме с использованием MAC-адреса второй точки AP2 доступа в качестве MAC-адреса адресата для передачи информационного элемента либо по беспроводной связи во втором частотном канале ch2, либо с использованием ранее
30 описанной распределительной системы. В соответствии с еще одной разновидностью первая точка AP1 доступа конфигурируется и управляется диспетчером сети с использованием протокола дистанционного управления, и информационный элемент передается диспетчеру сети посредством протокола дистанционного управления. В соответствии с этой разновидностью диспетчер сети затем снова осуществит связь со
35 второй точкой AP2 доступа для уменьшения обнаруженных помех.

Указание обнаруженных помех

Ниже описывается несколько возможных вариантов в качестве возможных разновидностей для содержимого информационного элемента. В первой разновидности информационный элемент содержит значение помех, количественно выражающее
40 обнаруженные помехи. Например, значение помех представляет собой долю периода времени (выраженную в процентах), в течение которой измеренный на этапе S22 уровень сигнала оценивается выше заданного значения мощности. В другом примере измеренный на этапе S22 уровень сигнала сравнивается с множеством заданных значений мощности, и значение помех представляет собой множество долей периода, где каждая доля
45 соответствует измеренному на этапе S22 сигналу, оцененному в диапазоне заданных значений мощности. Во второй разновидности информационный элемент дополнительно содержит указание типа протокола, создавшего помехи. Указание указывает, например, является ли создающий помехи протокол ZigBee, Bluetooth или неизвестным.

Обнаружение типа протокола выполняется, например, первой точкой AP1 доступа путем обнаружения создающего помехи протокола из совместимого беспроводного интерфейса.

Использование оценки незанятости канала (ССА)

5 В соответствии с характерным и неограничивающим вариантом осуществления раскрытых принципов измерение уровня интенсивности сигнала содержит выполнение оценки незанятости канала (ССА) у второго частотного канала ch2. ССА задается в стандартах IEEE 802.11-2007 как часть физического уровня. ССА включает в себя две связанные функции: ССА-CS (оценка незанятости канала - контроль несущей) и ССА-ED (оценка незанятости канала - обнаружение энергии). ССА-CS содержит обнаружение и декодирование преамбул Wi-Fi и логическое выведение продолжительности времени (в мкс), в течение которой будет занята среда, из заголовка протокола конвергенции физического уровня. ССА-ED содержит обнаружение не относящейся к Wi-Fi энергии в частотном канале и обратной передаче данных. Пороговая величина ED задается, например, на 20 дБ выше минимальной чувствительности приемника на физическом уровне приемника. В соответствии с этим характерным и неограничивающим вариантом осуществления измеренный уровень интенсивности сигнала, принимаемого в периоде, в котором не обнаруживается трафик данных второй точки AP2 доступа, содержит не относящуюся к Wi-Fi энергию, которая обнаружена с помощью ССА-ED, и энергию Wi-Fi, которая обнаружена с помощью ССА-CS, за исключением обнаруженного трафика второй точки AP2 доступа.

Если используется ССА, то к раскрытым принципам применима любая из ранее описанных разновидностей для инициирования передачи информационного элемента на основе измеренного уровня интенсивности и измеренной длительности сигнала. Кроме того, к раскрытым принципам, использующим ССА, применима любая из ранее описанных разновидностей содержимого информационного элемента на основе измеренного уровня интенсивности и измеренной длительности сигнала.

Фиг. 2b иллюстрирует способ обнаружения помех в соответствии с другим характерным и неограничивающим вариантом осуществления раскрытых принципов. В соответствии с характерным и неограничивающим вариантом осуществления раскрытых принципов способ выполняется во второй беспроводной точке AP2 доступа, содержащей беспроводной интерфейс, управляющий беспроводной сетью во втором частотном канале ch2.

На этапе S25 вторая точка AP2 доступа передает и принимает пакеты во вторых частотных каналах ch2. Передача содержит ширококвещательную, многоадресную и одноадресную передачу данных во втором частотном канале ch2.

На этапе S27 вторая точка AP2 доступа принимает от первой точки AP1 доступа информационный элемент в соответствии с любой ранее описанной разновидностью. Информационный элемент указывает, что обнаружены помехи в соответствии с уровнем интенсивности сигнала, измеренным первой точкой AP1 доступа во втором частотном канале ch2 в периоде времени, в котором никакие данные не были отправлены или приняты второй точкой AP2 доступа. Как упоминалось ранее, полезен прием такого указания, что первой точкой AP1 доступа обнаружены помехи в том же частотном канале в моменты времени, когда второй точкой AP2 доступа не отправлялся или не принимался никакой пакет, так как этот прием позволяет второй точке AP2 доступа узнать о помехах, которые она непосредственно не измеряет, но которые могут мешать некоторым из ассоциированных с ней беспроводных устройств STA2. Как только принимается такое указание, у второй точки AP2 доступа есть большой набор

возможных действий для улучшения ситуации. В первом примере, который является необязательным этапом S29, вторая точка AP2 доступа переключается на другой частотный канал для измерения другого уровня интенсивности другого сигнала, принимаемого в другом частотном канале, чтобы определить, предоставляет ли другой частотный канал лучшую радиочастотную обстановку, нежели используемый в настоящее время второй частотный канал ch2. В другом примере вторая точка AP2 доступа увеличивает мощность передачи для ассоциированных с ней станций. В еще одном примере вторая точка AP2 доступа отображает информацию посредством интерфейса пользователя, указывающего, что обнаружены помехи, и предлагающего пользователям перейти на вторую точку доступа для улучшения радиочастотной обстановки. В еще одном примере вторая точка AP2 доступа допускает формирование нескольких пучков и изменяет конфигурации пучков, ожидая улучшения радиочастотной обстановки. С раскрытыми принципами совместим любой способ изменения конфигурации беспроводного интерфейса, чтобы улучшить радиочастотную обстановку.

В соответствии с еще одним вариантом осуществления раскрытых принципов раскрывается система. Система содержит первую и вторую точки AP1, AP2 доступа. Первая точка AP1 доступа отправляет и принимает данные в первом частотном канале ch3. Вторая точка AP2 доступа отправляет и принимает данные во втором частотном канале ch2. Первая точка AP1 доступа обнаруживает трафик данных второй точки AP2 доступа во втором частотном канале ch2. Первая точка AP1 доступа дополнительно измеряет уровень интенсивности сигнала, принимаемого во втором частотном канале ch2 в периоде времени, в котором трафик данных второй точки AP2 доступа не обнаруживается первой точкой AP1 доступа. Первая точка AP1 доступа обнаруживает некоторую энергию во втором частотном канале ch2, которая не соответствует никакому трафику данных второй точки AP2 доступа. Существует вероятность, что обнаруженная энергия создает помехи некоторым из станций второй точки AP2 доступа. Кроме того, возможно, что вторая точка AP2 доступа не обнаруживает ту энергию из-за разных диапазонов и местоположений. Поэтому полезно, чтобы первая точка AP1 доступа отправила информационный элемент, указывающий, что обнаружено количество энергии во втором частотном канале ch2 в периоды времени, не соответствующее никакому трафику данных второй точки AP2 доступа. Вторая точка AP2 доступа, например, испытывающая некоторые ошибки передачи с одной из ее станций, несмотря на разумный уровень отношения сигнал/шум, и принимающая информационный элемент, отправленный первой точкой AP1 доступа, в состоянии соотнести ошибки передачи с возможным удаленным создающим помехи устройством, не находящимся в пределах своей собственной дальности действия. Вторая точка AP2 доступа, зная о дистанционных помехах во втором частотном канале ch2, возможно, влияющих на некоторые из ассоциированных беспроводных устройств, может далее предпринять любое подходящее действие для улучшения сетевых условий.

Раскрытые принципы полезны во многих ситуациях. Первым примером является поставщик Интернет-услуг, поставляющий потребителям точки доступа в соответствии с раскрытыми принципами. В городских областях плотной застройки поставщик Интернет-услуг путем удаленного управления и конфигурирования своих точек доступа имеет возможность обнаруживать помехи с помощью первой точки доступа, где помехи мешают некоторым устройствам, ассоциированным со второй точкой доступа, несмотря на то, что непосредственно не обнаруживаются второй точкой доступа. Поставщик Интернет-услуг преимущественно приспособливает конфигурацию второй точки доступа, чтобы лучше уменьшать помехи, испытываемые некоторыми из

ассоциированных с ней устройств.

Во втором примере производитель устройств может преимущественно реализовать раскрытые принципы в своих точках доступа, чтобы точки доступа лучше сотрудничали и лучше работали вместе в замкнутом окружении, нежели разнородный набор точек доступа, предоставленных разными производителями, не реализующий раскрытые принципы.

Фиг. 3 изображает устройство обработки для обнаружения помех в соответствии с двумя характерными и неограничивающими вариантами осуществления раскрытых принципов. Устройство 3 обработки содержит первый сетевой интерфейс 30, сконфигурированный для отправки и приема пакетов по меньшей мере к одному/от одного из беспроводных устройств. В соответствии с разными вариантами осуществления раскрытых принципов первый сетевой интерфейс 30 является интерфейсом беспроводной сети, принадлежащим набору, содержащему:

- IEEE 802.11, содержащий любую разновидность стандарта IEEE 802.11;
- Bluetooth в любой его разновидности.

Устройство 3 обработки дополнительно содержит необязательный второй сетевой интерфейс 32, сконфигурированный для отправки и приема пакетов по меньшей мере к одному/от одного другого беспроводного устройства. В соответствии с разными вариантами осуществления раскрытых принципов второй сетевой интерфейс 32 является интерфейсом беспроводной сети, принадлежащим набору, содержащему:

- IEEE 802.15.3 в любой его разновидности, особенно поддерживающей устройства ZigBee;
- Bluetooth в любой его разновидности.

В более общем смысле с раскрытыми принципами совместим любой интерфейс беспроводной сети, позволяющий отправлять и принимать пакеты к беспроводному устройству/от него.

В соответствии с характерным и неограничивающим вариантом осуществления устройство 3 обработки дополнительно содержит необязательный третий сетевой интерфейс 38, сконфигурированный для отправки и приема пакетов для других устройств. В соответствии с разными вариантами осуществления раскрытых принципов третий сетевой интерфейс 38 принадлежит набору, содержащему:

- интерфейс проводной локальной сети, например Ethernet, MoCA или интерфейс линии электропередачи;
- интерфейс шины, например, USB в любой ее разновидности;
- широкополосный сетевой интерфейс, содержащий интерфейс глобальной сети, например xDSL, HFC, FTTx, WiMAX;
- интерфейс беспроводной сети в любой его упомянутой выше разновидности.

Устройство 3 обработки может содержать, например, два третьих сетевых интерфейса 38, при этом один является интерфейсом проводной LAN, а один является интерфейсом WAN, например, домашние шлюзы, предоставляющие доступ к Интернету в доме. В более общем смысле с раскрытыми принципами совместим любой сетевой интерфейс, позволяющий отправлять и принимать пакеты по отношению к другим устройствам. Первый, второй и третий интерфейсы 30, 32, 38 связаны с модулем 34 обработки, конфигурируемым для обнаружения помех.

В соответствии с первым и неограничивающим вариантом осуществления раскрытых принципов первый сетевой интерфейс 30 конфигурируется для сбора пакетов данных в радиочастотном канале. Модуль 34 обработки конфигурируется для обнаружения трафика данных точки доступа из пакетов данных, собранных первым сетевым

интерфейсом 30. Модуль 34 обработки дополнительно инструктируют для конфигурирования первого сетевого интерфейса 30 для измерения уровня интенсивности сигнала, принимаемого в частотном канале в периоде времени, в котором не обнаруживается трафик данных. Модуль 34 обработки дополнительно конфигурируется для отправки информационного элемента, указывающего, что обнаружены помехи в частотном канале в соответствии с измеренным уровнем. В соответствии с разными разновидностями информационный элемент отправляется по любому из первого 30, второго 32 или третьего 38 сетевого интерфейса. Этот первый вариант осуществления устройства 3 обработки соответствует первой точке AP1 доступа в способе, описанном на фиг. 2а.

В соответствии со вторым и неограничивающим вариантом осуществления раскрытых принципов первый сетевой интерфейс 30 конфигурируется для передачи и приема пакетов радиочастотного канала. Модуль 34 обработки конфигурируется для обработки информационного элемента, указывающего, что обнаружены помехи в соответствии с уровнем интенсивности сигнала, измеренным точкой доступа в частотном канале в периоде, в котором устройством 3 обработки не отправляются или не принимаются никакие данные. В соответствии с разными разновидностями информационный элемент принимается из любого из первого 30, второго 32 или третьего 38 сетевого интерфейса. Этот второй вариант осуществления устройства 3 обработки соответствует второй точке AP2 доступа в способе, описанном на фиг. 2b.

Фиг. 4 представляет примерную архитектуру устройства 3 обработки в соответствии с характерным и неограничивающим вариантом осуществления, где устройство 3 обработки конфигурируется для обнаружения помех. Устройство 3 обработки содержит один или несколько процессоров 410, который (которые) является (являются), например, CPU, GPU и/или DSP (английская аббревиатура для цифрового процессора сигналов), вместе с внутренним запоминающим устройством 420 (например, RAM, ROM, EPROM). Устройство 3 обработки содержит один или несколько интерфейсов 430 ввода/вывода, приспособленных для отправки на дисплей выходной информации и/или для разрешения пользователю вводить команды и/или данные (например, клавиатура, мышь, сенсорная панель, веб-камера, дисплей), и/или отправки/приема данных по сетевому интерфейсу; и источник 440 питания, который может быть внешним по отношению к устройству 3 обработки.

В соответствии с примерным и неограничивающим вариантом осуществления устройство 3 обработки дополнительно содержит компьютерную программу, сохраненную в запоминающем устройстве 420. Компьютерная программа содержит команды, которые при исполнении устройством 3 обработки, в частности процессором 410, заставляют устройство 3 обработки осуществлять способ обработки, описанный со ссылкой на фиг. 2а или 2b. В соответствии с разновидностью компьютерная программа хранится внешне по отношению к устройству 3 обработки на постоянном носителе цифровых данных, например, на внешнем запоминающем носителе, таком как SD-карта, HDD, CD-ROM, DVD, DVD-дисковод только для чтения и/или DVD-дисковод для чтения/записи, которые известны в данной области техники. Соответственно, устройство 3 обработки содержит интерфейс для считывания компьютерной программы. Кроме того, устройство 3 обработки могло бы обращаться к одному или нескольким запоминающим устройствам типа универсальной последовательной шины (USB) (например, "флеш-накопителям") посредством соответствующих USB-портов (не показаны).

В соответствии с примерными и неограничивающими вариантами осуществления

устройство 3 обработки является устройством, которое принадлежит набору, содержащему:

- устройство точки доступа;
- Интернет-шлюз;
- 5 - телевизионную приставку;
- смартфон;
- цифровой мультимедийный проигрыватель;
- телевизор;
- мобильное устройство;
- 10 - игровое устройство;
- планшет (или планшетный компьютер);
- переносной компьютер;
- устройство связи.

(57) Формула изобретения

1. Способ обнаружения помех, выполняемый в первой точке доступа (AP1), при этом упомянутый способ содержит этапы, на которых:

- обнаруживают (S20) трафик данных второй точки доступа (AP2) в частотном канале (ch2);

20 - получают (S22) уровень интенсивности сигнала, принимаемого в частотном канале (ch2), когда не обнаруживается трафик данных;

- отправляют (S24), в соответствии с полученным уровнем, информационный элемент, указывающий, что в частотном канале (ch2) обнаружены помехи.

2. Способ по п. 1, в котором этап, на котором отправляют информационный элемент, содержит этап, на котором передают информационный элемент в частотном канале (ch2).

3. Способ по любому из пп. 1 или 2, в котором этап, на котором отправляют информационный элемент, содержит этап, на котором широковещательно передают упомянутую информацию.

30 4. Способ по любому из пп. 1 или 2, в котором этап, на котором отправляют информационный элемент, содержит одноадресную передачу информационного элемента второй точке доступа (AP2).

5. Способ по любому из пп. 1-4, в котором первая точка доступа (AP1) и вторая точка доступа (AP2) являются точками доступа Wi-Fi.

35 6. Способ по п. 5, в котором этап, на котором получают уровень интенсивности сигнала, содержит этап, на котором выполняют оценку занятости канала у частотного канала (ch2).

7. Способ по любому из пп. 5-6, в котором первая точка доступа (AP1) дополнительно содержит другой беспроводной интерфейс в соответствии с протоколом типа ZigBee или Bluetooth.

40 8. Способ по п. 7, в котором информационный элемент дополнительно содержит указание типа протокола, создавшего помехи.

9. Способ по любому из пп. 1-8, в котором информационный элемент дополнительно содержит значение, количественно выражающее обнаруженные помехи.

45 10. Способ обнаружения помех, выполняемый во второй точке доступа (AP2), при этом упомянутый способ содержит этапы, на которых:

- отправляют и принимают (S25) данные в частотном канале (ch2);

- принимают (S27) от первой точки доступа (AP1) информационный элемент,

указывающий, что обнаружены помехи в соответствии с уровнем интенсивности сигнала, полученным первой точкой доступа (AP1) в частотном канале (ch2), когда второй точкой доступа (AP2) не отправляются или не принимаются никакие данные.

11. Способ по п. 10, дополнительно содержащий этап, на котором переключают (S29) вторую точку доступа (AP2) на второй частотный канал для измерения другого уровня интенсивности другого сигнала, принимаемого во втором частотном канале.

12. Первая точка доступа (AP1), сконфигурированная для обнаружения помех, при этом упомянутая первая точка доступа (AP1) содержит:

- средство для обнаружения трафика данных второй точки доступа (AP2) в частотном канале (ch2);

- средство для получения уровня интенсивности сигнала, принимаемого в частотном канале (ch2), когда не обнаруживается трафик данных;

- средство для отправки, в соответствии с полученным уровнем, информационного элемента, указывающего, что в частотном канале (ch2) обнаружены помехи.

13. Вторая точка доступа (AP2), сконфигурированная для обнаружения помех, при этом упомянутая вторая точка доступа (AP2) содержит:

- средство для отправки и приема данных в частотном канале (ch2);

- средство для приема от первой точки доступа (AP1) информационного элемента, указывающего, что обнаружены помехи в соответствии с уровнем интенсивности сигнала, полученным первой точкой доступа (AP1) в частотном канале (ch2), когда второй точкой доступа (AP2) не отправляются или не принимаются никакие данные.

14. Система для обнаружения помех, при этом система содержит первую точку доступа (AP1) и вторую точку доступа (AP2), причем:

- вторая точка доступа (AP2) сконфигурирована для обработки трафика данных в частотном канале (ch2);

- первая точка доступа (AP1) сконфигурирована для:

- обнаружения трафика данных второй точки доступа (AP2) в частотном канале (ch2);

- получения уровня интенсивности сигнала, принимаемого в частотном канале (ch2), когда не обнаруживается трафик данных;

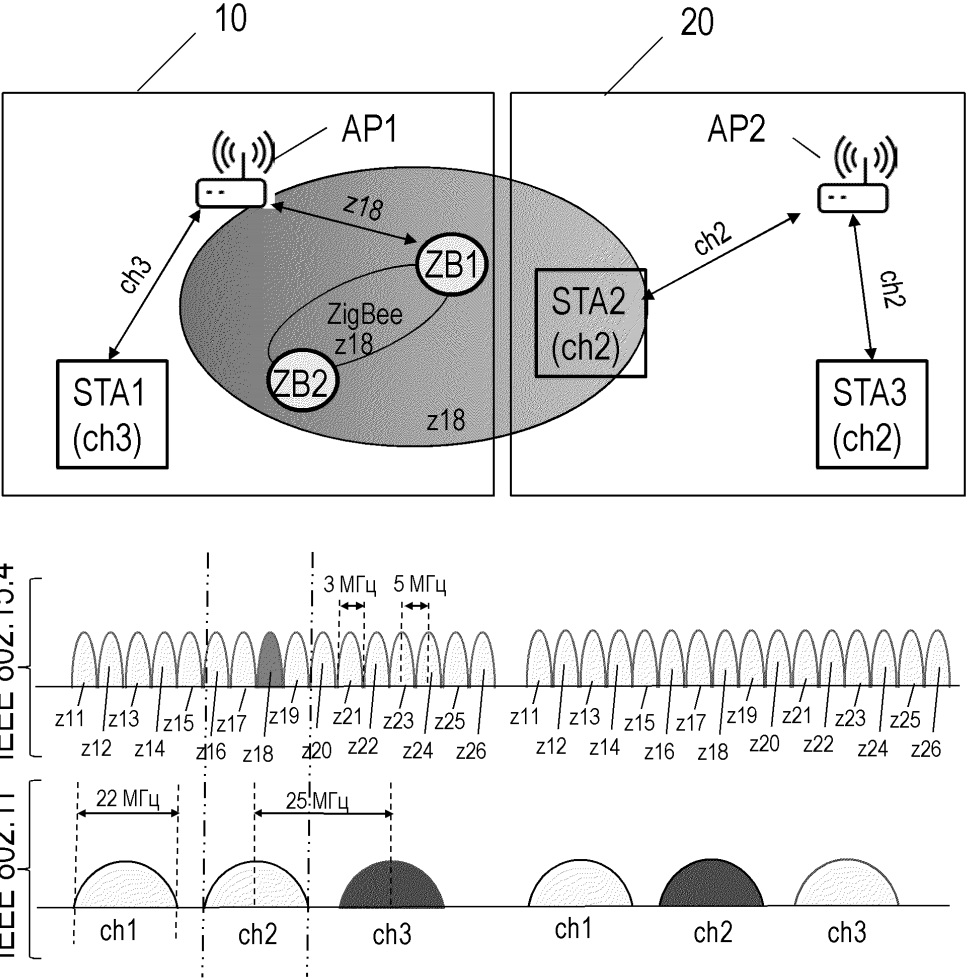
- отправки второй точке доступа (AP2), в соответствии с полученным уровнем, информационного элемента для указания, что в частотном канале (ch2) обнаружены помехи.

15. Компьютерно-читаемый носитель, содержащий сохраненную на нем

компьютерную программу для обнаружения помех, при этом упомянутая компьютерная программа содержит команды программного кода, исполняемые процессором для выполнения способа по любому из пп. 1-11.

1

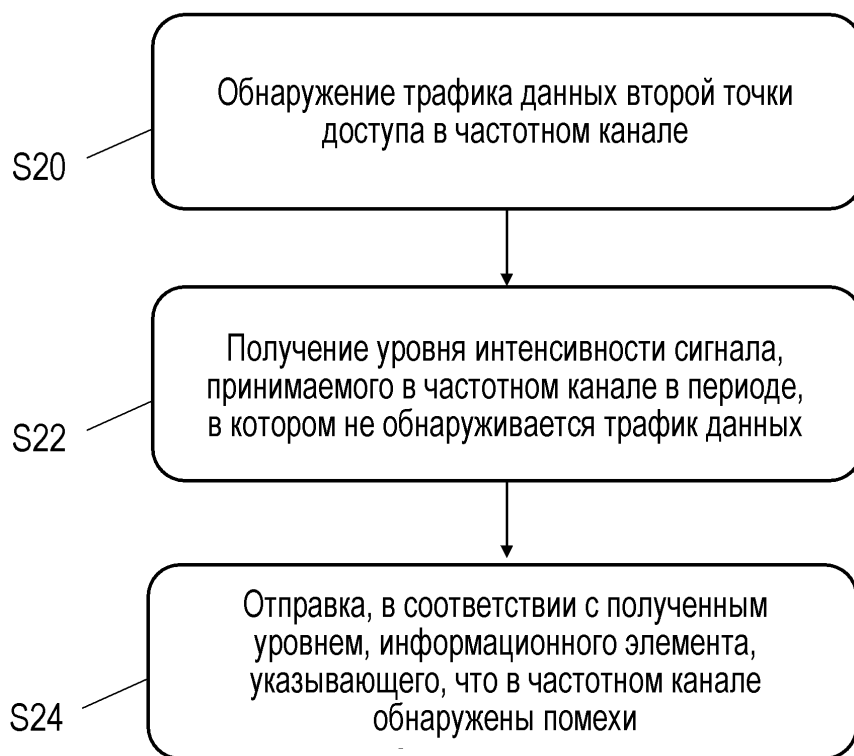
1/4



ФИГ.1

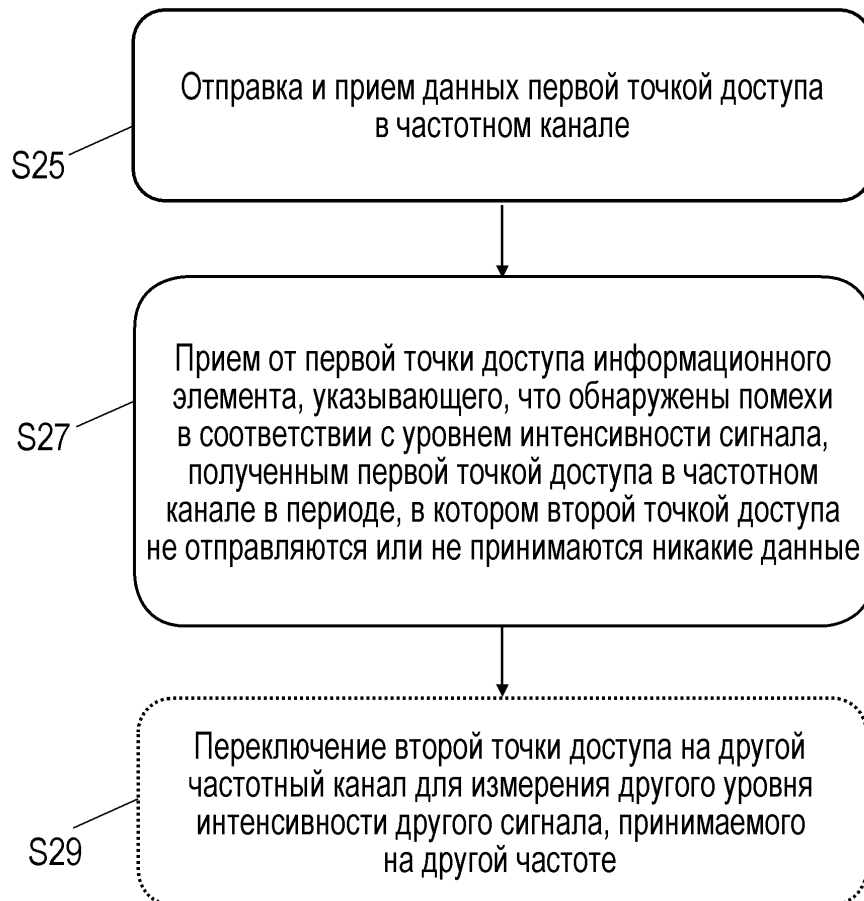
2

2/4



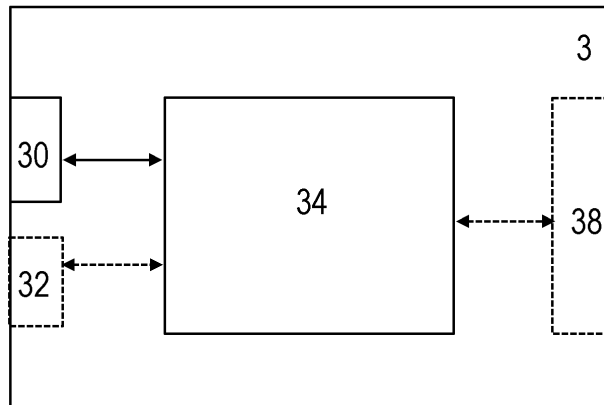
ФИГ.2а

3/4

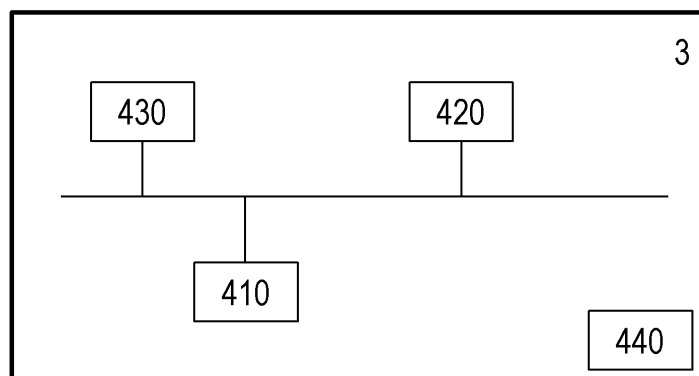


ФИГ.2b

4/4



ФИГ.3



ФИГ.4