

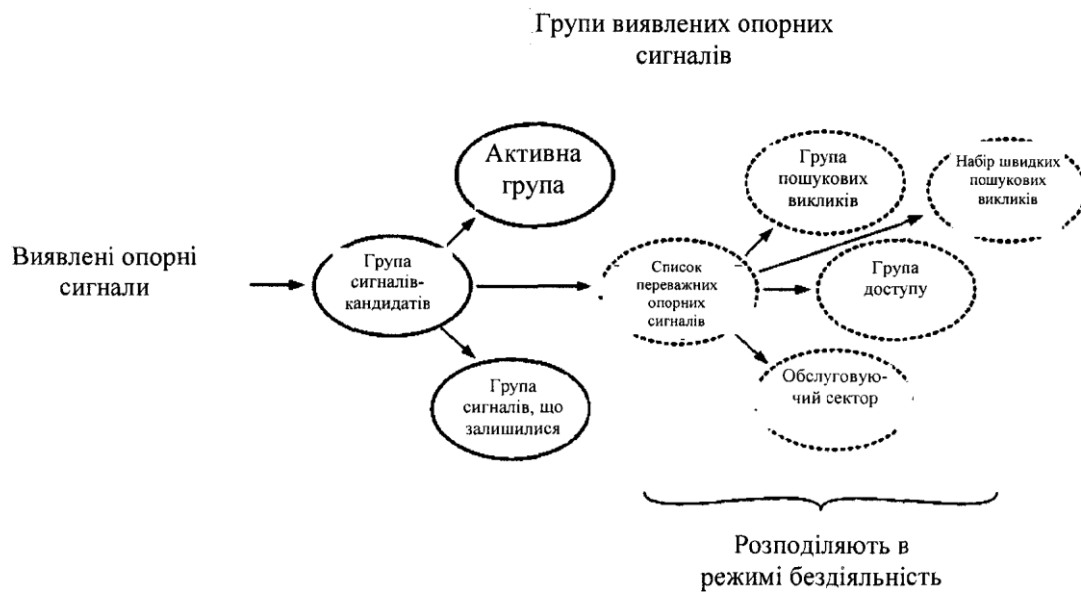
**УКРАЇНА****(19) UA (11) 101655 (13) C2****(51) МПК****H04W 36/14 (2009.01)****H04W 36/36 (2009.01)****ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ****(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

(21) Номер заявки:	а 2010 12714	(72) Винахідник(и):	Сампатх Хемантх (US), Лін Джеремі Х. (US), Отте Курт (US), Пракаш Раджат (US)
(22) Дата подання заявки:	10.03.2009	(73) Власник(и):	КВЕЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТЕД, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA 92121, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.04.2013	(74) Представник:	Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	61/040,617, 12/349,399	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	WO 97/31503 A; 28.08.1997 HOLCMAN A R ET AL: "CDMA Intersystem operations" VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE. 1994 IEEE 44TH STOCKHOLM, SWEDEN 8-10 JUNE 1994, NEW YORK. NY, USA, IEEE, 8 June 1994 (1994-06-08), pages 590-594. XP010123362 WO 99/05873 A; 04.02.1999 QUOC-THINH NGUYEN-VUONG ET AL: "Terminal-Controlled Mobility Management in Heterogeneous Wireless Networks" IEEE COMMUNICATIONS MAGAZINE, IEEE SERVICE CENTER, PISCATAWAY, US, vol. 45. no. 4, 1 April 2007 (2007-04-01), pages 122-129, XP011176569
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	28.03.2008, 06.01.2009		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US, US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	10.02.2011, Бюл.№ 3		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.04.2013, Бюл.№ 8		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/US2009/036707, 10.03.2009		

(54) КЕРУВАННЯ ОПОРНИМИ СИГНАЛАМИ В МОБІЛЬНИХ СИСТЕМАХ**(57) Реферат:**

Програма керування опорними сигналами (RSM), що виконується в мобільному пристрої, виявляє множину опорних сигналів, розподіляє ці опорні сигнали на групи і виконує функції керування опорними сигналами з використанням інформації, що переправляється в опорних сигналах. RSM- програма виявляє як широкосмугові, так і вузькосмугові опорні сигнали і зберігає оновлені групи опорних сигналів, які передають з точок доступу з незалежними конфігураціями або різними технологіями радіозв'язку. Живлення акумулятора мобільного пристрою ефективно використовується для того, щоб керувати опорними сигналами в гетерогенних мережних оточеннях, за допомогою запобігання непотрібним передачам обслуговування, службових завантажень, проб доступу і нових реєстрацій. Опорні сигнали керуються як з синхронних, так і з асинхронних секторів і в режимі бездіяльності, і також в режимі підключеного стану. RSM- програма виконує такі функції, як керування передачами обслуговування між точками доступу, керування режимом бездіяльності мобільного пристрою, керування активною групою виявлених опорних сигналів і збір службових параметрів для мобільного пристрою.

UA 101655 C2



Фіг. 5

Перехресне посилання на споріднену заявку

Дана заявка заявляє пріоритет згідно з §119 розділу 35 Кодексу законів США за попередньою заявкою з порядковим номером 61/040,617, поданою 28 березня 2008 року, згадана попередня заявка взята в даний документ за посиланням.

5 Рівень техніки

Галузь техніки, до якої належить винахід

Дане розкриття, загалом, належить до пристроїв бездротового зв'язку, а більш конкретно, до способу відстеження і керування опорними сигналами, щоб збільшити час роботи в режимі очікування.

10 Рівень техніки

Мобільні абоненти вважають, що тривалий час роботи акумулятора є позитивним атрибутом мобільного пристрою, такого як стільниковий телефон. Час роботи акумулятора звичайно описують з точки зору часу роботи в режимі розмови і часу роботи в режимі очікування. Навіть коли мобільний абонент не веде розмову, стільниковий телефон як і раніше споживає 15 потужність. Час роботи в режимі очікування - це тривалість, протягом якої акумулятор може живити стільниковий телефон, навіть коли виклики не здійснюються. Коли стільниковий телефон включають, стільниковий телефон звичайно спочатку набуває (одержує) опорні сигнали (які також називаються пілотними сигналами) перед передачею і прийомом мовного трафіку по каналу трафіку. Наприклад, в деяких технологіях радіозв'язку, пілотні сигнали приймають по 20 пілотних каналах, каналах синхронізації і каналах пошукових викликів. Як тільки пілотні сигнали придбані, потужність заощаджується за допомогою завершення роботи визначених схем в стільниковому телефоні доти, доки не буде прийнятий або здійснений виклик, інші схеми, проте, повинні заживлюватися для того, щоб виявляти, приймає чи ні стільниковий телефон виклик. Визначені схеми включають періодично, щоб відстежувати пілотні сигнали, що передаються по 25 пілотних каналах, каналах синхронізації і каналах пошукових викликів.

Навіть періодичне відстеження пілотних сигналів, проте, споживає потужність. Велика потужність споживається, коли мобільний пристрій працює в гетерогенному мережному оточенні, в якому пілотні сигнали приймають з множини систем бездротового зв'язку, що 30 реалізують множину технологій радіозв'язку. Наприклад, стільниковий телефон може працювати в гетерогенному мережному оточенні, в якому точки доступу працюють з використанням різних технологій модуляції, таких як множинний доступ з кодовим розділенням каналів (CDMA), множинний доступ з часовим розділенням каналів (TDMA), множинний доступ з частотним розділенням каналів (FDMA), множинний доступ з ортогональним частотним розділенням каналів (OFDMA) і протокол модуляції, заданий за допомогою 3GPP LTE. CDMA-модуляція застосовується за допомогою технологій радіозв'язку cdma2000 та універсального наземного радіодоступу (UTRA). TDMA-модуляція використовується глобальною системою 35 мобільного зв'язку (GSM). OFDMA використовується такими технологіями радіозв'язку, як вдосконалений UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20 та Flash-OFDM. Відстеження множини пілотних сигналів, що приймаються з точок доступу, які реалізують ці 40 різні технології радіозв'язку, споживає значну величину потужності.

Менша потужність споживається, якщо пілотні сигнали одержують менш часто, і якщо складні обчислення виконують менш часто для пілотних сигналів, які одержують. Час роботи в режимі очікування збільшується, коли менше пілотних сигналів одержують, і коли менше обчислень виконують для цих одержаних пілотних сигналів. Таким чином, потрібний спосіб для 45 продовження часу роботи в режимі очікування за допомогою пріоритезації та ефективного керування пілотними сигналами, що приймаються з гетерогенних точок доступу.

Суть винаходу

Програма керування опорними сигналами (RSM), що виконується в терміналі доступу, виявляє множину опорних сигналів, розподіляє виявлені опорні сигнали на групи опорних 50 сигналів і виконує функції керування опорними сигналами з використанням інформації, що переправляється у виявлених опорних сигналах. RSM-програма виявляє як широкосмугові опорні сигнали входження в синхронізм, так і вузькосмугові однотональні опорні сигнали, які передаються з точок доступу, які реалізують різні технології радіозв'язку, або які використовують однакову системну технологію, але мають різні конфігурації. Живлення акумулятора терміналу доступу ефективно використовується для того, щоб керувати опорними 55 сигналами в гетерогенному мережному оточенні за допомогою запобігання непотрібним передачам обслуговування, службових завантажень, проб доступу і нової реєстрації. Потужність заощаджується, оскільки термінал доступу не одержує невпорядковано некорисні опорні сигнали і не виконує складні розрахунки для службових параметрів, щоб одержувати 60 результати, які не використовуються. Опорні сигнали керуються як з синхронних, так і з

асинхронних секторів і в режимі бездіяльності, а також в режимі підключеного стану. RSM-програма зберігає оновлені групи опорних сигналів, що включають в себе групу сигналів-кандидатів, групу сигналів, що залишилися, активну групу, список переважних опорних сигналів, групу пошукових викликів, групу доступу і групу обслуговуючих секторів. RSM-програма використовує оновлені групи опорних сигналів, щоб виконувати такі функції, як керування передачами обслуговування між точками доступу, керування режимом бездіяльності терміналу доступу, керування активною групою виявлених опорних сигналів і збір інформації конфігурації системи для терміналу доступу. У режимі підключеного стану терміналу доступу RSM-програма виявляє енергії опорних сигналів і широкосмугових опорних сигналів TDM входження в синхронізм і вузькосмугових однотональних опорних сигналів.

В одному конкретному варіанті здійснення, RSM-програма виконує функції керування опорними сигналами з використанням службових параметрів, що переправляються у виявлених пілотних сигналах. RSM-програма виявляє як широкосмугові пілотні сигнали входження в синхронізм, так і вузькосмугові пілотні радіомаякові сигнали, які передають з використанням різних технологій радіозв'язку. Живлення акумулятора терміналу доступу заощаджується, коли не одержуються невідповідно до некорисні пілотні сигнали і коли не виконуються складні розрахунки для службових параметрів, щоб одержувати результати, які не використовуються. RSM-програма зберігає оновлені набори пілотних сигналів, що включають в себе набір сигналів-кандидатів, набір сигналів, що залишилися, активний набір, список переважних пілотних сигналів, набір пошукових викликів, набір швидких пошукових викликів, набір доступу і набір обслуговуючих секторів. RSM-програма використовує оновлені набори пілотних сигналів, щоб виконувати такі функції, як керування передачами обслуговування між точками доступу, керування режимом бездіяльності терміналу доступу, керування активним набором виявлених пілотних сигналів і збір службових параметрів для терміналу доступу. У режимі підключеного стану терміналу доступу RSM-програма виявляє енергії пілотних сигналів як для широкосмугових пілотних сигналів TDM входження в синхронізм, так і для вузькосмугових пілотних радіомаякових сигналів.

Спосіб керування опорними сигналами містить в собі виявлення множини опорних сигналів, розподіл множини виявлених опорних сигналів на множину груп і виконання функції керування опорними сигналами з використанням інформації, що переправляється у множині опорних сигналів. Деякі з функцій керування опорними сигналами, що виконуються, включають в себе керування передачею обслуговування терміналу доступу з першої точки доступу у другу точку доступу, керування режимом бездіяльності терміналу доступу, керування активною групою опорних сигналів для терміналу доступу і збір службових параметрів для терміналу доступу.

Виявлені опорні сигнали включають в себе перший опорний сигнал і другий опорний сигнал. Перший опорний сигнал передають з першої точки доступу з першою конфігурацією, а другий опорний сигнал передають з другої точки доступу з другою конфігурацією, яка відрізняється від першої конфігурації. Перша і друга конфігурації можуть відповідати різним системним технологіям, таким як технології, що використовуються в глобальних обчислювальних мережах (WAN), локальних обчислювальних мережах (LAN) і персональних обчислювальних мережах (PAN). Перша і друга конфігурації також можуть використовувати однакову системну технологію, але різні параметри розгортання. Наприклад, параметри розгортання цих двох конфігурацій можуть відрізнятися довжиною циклічного префікса. Параметри розгортання можуть відрізнятися кількістю тонів швидкого перетворення Фур'є (FFT), що використовуються за допомогою мережі. Різні параметри розгортання можуть бути параметрами частотно-часової синхронізації. Наприклад, параметри частотно-часової синхронізації першої конфігурації можуть відрізнятися від параметрів частотно-часової синхронізації другої конфігурації внаслідок відсутності GPS-синхронізації.

Вище наведена суть, і вона, таким чином, при необхідності містить спрощення, узагальнення та опускання подробиць; отже, фахівці в даній галузі техніки повинні брати до уваги, що суть є просто ілюстративною і не має наміру бути такою, що обмежує яким-небудь чином. Інші аспекти, ознаки і переваги, що винаходяться, пристроїв і/або процесів, описаних в даному документі, задані виключно за допомогою формули винаходу, стануть очевидними з необмежувачого докладного опису, викладеного в даному документі.

Короткий опис креслень

Фіг. 1 є ілюстрацією терміналу доступу, що приймає опорні сигнали згідно з одним варіантом здійснення;

Фіг. 2 є блок-схемою за варіантом здійснення системи бездротового зв'язку, в якій термінал доступу приймає дані опорних сигналів з точки доступу;

Фіг. 3 є схемою програми керування опорними сигналами в терміналі доступу за Фіг. 3, яка виконує функції підключення і передачі обслуговування за допомогою формування матриці, бази даних і груп, що використовує опорні сигнали;

Фіг. 4 є блок-схемою, що ілюструє програмні блоки програми керування опорними сигналами за Фіг. 3, які виконують різні задачі керування опорними сигналами;

Фіг. 5 є схемою, що ілюструє те, як програма керування опорними сигналами за Фіг. 3 розподіляє виявлені опорні сигнали на групи і підгрупи;

Фіг. 6 ілюструє зразкову топологію гетерогенної мережі, в якій програма керування опорними сигналами за Фіг. 3 керує опорними сигналами і виконує функції підключення і передачі обслуговування;

Фіг. 7 є блок-схемою послідовності етапів, що виконуються за допомогою програми керування опорними сигналами за Фіг. 3 для того, щоб керувати опорними сигналами і виконувати функції підключення і передачі обслуговування.

Докладний опис винаходу

Технології, описані в даному документі, переважно застосовують в гетерогенних мережних оточеннях, в яких множина мереж бездротового зв'язку реалізують різні технології радіозв'язку. Наприклад, множина мереж бездротового зв'язку можуть використовувати різні технології модуляції, такі як множинний доступ з кодовим розділенням каналів (CDMA), множинний доступ з часовим розділенням каналів (TDMA), множинний доступ з частотним розділенням каналів (FDMA), ортогональний FDMA (OFDMA) та FDMA з однією несучою (SC-FDMA). CDMA-мережа може реалізовувати такі технології радіозв'язку, як універсальний наземний радіодоступ (UTRA) та cdma2000. UTRA включає в себе широкосмуговий CDMA (W-CDMA) і стандарт на основі низької швидкості при передачі символів шумоподібної послідовності (LCR). Cdma2000 охоплює стандарти IS-2000, IS-95 та IS-856. TDMA-мережа може реалізовувати таку технологію радіозв'язку, як глобальна система мобільного зв'язку (GSM). OFDMA-мережа може реалізовувати таку технологію радіозв'язку, як вдосконалений UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20 та Flash-OFDM. UTRA, E-UTRA та GSM є частиною універсальної системи мобільного зв'язку (UMTS). Стандарт довгострокового розвитку (LTE) є планованою версією до випуску UMTS, яка використовує E-UTRA. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS та LTE описуються в документах організації, яка називається партнерським проектом третього покоління (3GPP). Cdma2000 описується в документах організації, яка називається партнерським проектом третього покоління 2 (3GPP2).

Множинний доступ з частотним розділенням каналів з однією несучою (SC-FDMA) використовує модуляцію з однією несучою і корекцію в частотній ділянці. SC-FDMA має аналогічну продуктивність і, по суті, має однакову загальну складність, як і OFDMA. SC-FDMA-сигнал має більш низьке відношення пікової потужності до середньої потужності (PAPR), ніж OFDMA-сигнал, внаслідок внутрішньої властивості структури з однією несучою. SC-FDMA привертає велику увагу, зокрема, при зв'язку у висхідній лінії зв'язку, в якій більш низький PAPR приносить істотну користь мобільному терміналу доступу з точки зору ефективності потужності передачі. SC-FDMA в даний момент є популярною технологією модуляції для схем множинного доступу у висхідній лінії зв'язку в 3GPP LTE і у вдосконаленому UTRA.

Ці технології радіозв'язку можуть підтримувати дуплексну передачу з часовим розділенням каналів (TDD) або дуплексну передачу з частотним розділенням каналів (FDD) або і те, і інше. Наприклад, FDD застосовують в 3GPP LTE, надширокосмугового мобільного зв'язку (UMB), також відомий як оптимізована передача даних, що еволюціонувала, - редакція С, і в FDD WiMax (IEEE 802.16). Передбачені FDD- і TDD-версії W-CDMA. У TDD-системі передачі по прямій і зворотній лінії зв'язку використовують однакову смугу частот. Приймально-передавальні FDD-пристрої, з іншого боку, незалежно формують частоти передачі і прийому. Ці різні технології і стандарти радіозв'язку відомі в даній галузі техніки. Для розуміння визначені аспекти технологій описуються нижче для 3GPP LTE, і нижче використовується в більшій частині опису термінологія 3GPP LTE. Аспекти, розкриті в даному документі, також можуть застосовуватися до інших згаданих вище технологій радіозв'язку.

Фіг. 1 ілюструє систему 10 бездротового зв'язку з множинним доступом згідно з одним варіантом здійснення. Точка 11 доступу включає в себе множину груп антен. Одна група антен включає в себе 12 та 13, інша включає в себе 14 та 15, і додаткова група включає в себе 16 та 17. Хоча на Фіг. 1 тільки дві антени показані для кожної групи антен, більше або менше антен може бути застосовано для кожної групи антен. Термінал 18 доступу підтримує зв'язок з антенами 16 та 17, при цьому антени 16 та 17 передають інформацію в термінал 18 доступу по прямій лінії 19 зв'язку і приймають інформацію від терміналу 18 доступу по зворотній лінії 20 зв'язку. Термінал 18 доступу також підтримує зв'язок з антенами 21 та 22 іншої точки 23

доступу, при цьому антени 21 та 22 передають інформацію в термінал 18 доступу по прямій лінії 24 зв'язку і приймають інформацію від терміналу 18 доступу по зворотній лінії 25 зв'язку. У FDD-системі лінії 19, 20, 24, 25 зв'язку можуть використовувати різні частоти для зв'язку. Наприклад, пряма лінія 19 зв'язку може використовувати частоту, відмінну від частоти, що використовується за допомогою зворотної лінії 20 зв'язку. Точки 11 та 23 доступу можуть бути стаціонарними станціями, що використовуються для обміну даними з терміналами доступу, і також згадуються як базові станції, вузли В або деякий інший термін. Термінал 18 доступу також може називатися абонентським пристроєм (UE), пристроєм бездротового зв'язку, терміналом, стільниковим телефоном, мобільним телефоном або деяким іншим терміном.

Кожна група антен і зона, для якої вони призначені здійснювати зв'язок, часто згадується як сектор точки доступу. У цьому варіанті здійснення, кожна група антен виконана з можливістю обмінюватися даними з терміналами доступу в одному секторі зон, що охоплюються за допомогою точок 11 та 23 доступу. Фіг. 1 показує, що точка 11 доступу має три сектори, і точка 22 доступу також має три сектори. Термінал 18 доступу підтримує зв'язок із сектором 26 точки 11 доступу і з сектором 27 точки 23 доступу. Коли користувач терміналу 18 доступу не відправляє або приймає мовний трафік або трафік даних, термінал 18 доступу знаходиться в режимі бездіяльності. Альтернативно, термінал 18 доступу знаходиться в режимі підключеного стану, коли мовний трафік або трафік даних відправляють або приймають від користувача терміналу 18 доступу. Коли термінал 18 доступу знаходиться в режимі підключеного стану і підтримує зв'язок з антенами 16 та 17, вважається, що сектор 26 є обслуговуючим сектором. Сектор 27 є необслуговуючим сектором, оскільки, хоча термінал 18 доступу підтримує зв'язок із сектором 27, користувач терміналу 18 доступу не відправляє або приймає мовний трафік або трафік даних в або з сектора 27. При зв'язку по прямій лінії 19 зв'язку, передавальні антени точки 11 доступу застосовують формування діаграми направленості для того, щоб поліпшувати відношення «сигнал-шум» прямої лінії 19 зв'язку.

Фіг. 2 є блок-схемою за варіантом здійснення системи 28 бездротового зв'язку (MIMO) з багатьма входами і багатьма виходами, в якій термінал 18 доступу підтримує зв'язок з точкою 11 доступу. Точка 11 доступу включає в себе систему 29 передавача пристрою, а термінал 18 доступу включає в себе систему 30 приймача.

У системі 29 передавача дані трафіку для численних потоків даних можуть бути надані з джерела 31 даних в процесор 32 даних передачі (TX). В одному варіанті здійснення, кожний потік даних передають по різній передавальній антені. Процесор 32 TX-даних форматує, кодує і перемежує дані трафіку для кожного потоку даних на основі конкретної схеми кодування, відібраної для цього потоку даних, щоб надавати кодовані дані.

Наприклад, кодовані дані для потоку даних можуть бути мультиплексовані з даними опорних сигналів з використанням OFDM-технологій. Дані опорних сигналів звичайно є відомим шаблоном даних, який обробляють відомим способом і використовують за допомогою системи 30 приймача, щоб оцінювати відгук каналу. Мультиплексовані дані опорних сигналів і кодовані дані для кожного потоку даних потім модулюють (тобто символно перетворюють) на основі конкретної схеми модуляції (наприклад, BPSK, QSPK, M-PSK або M-QAM), відібраної для цього потоку даних, щоб надавати символи модуляції. Швидкість передачі даних, кодування і модуляція для кожного потоку даних визначають за допомогою інструкцій, що виконуються за допомогою процесора 33. Символи модуляції для всіх потоків даних потім надають в TX MIMO-процесор 34, який додатково обробляє символи модуляції (наприклад, для OFDM). TX MIMO-процесор 34 потім надає численні N_T потоки символів модуляції в передавачі N_T (TMTR) 35A-35N. У визначених варіантах здійснення, TX MIMO-процесор 34 застосовує вагові коефіцієнти формування діаграми направленості до символів потоків даних і до антени, яка передає символ.

Кожний передавач 35 приймає та обробляє один потік символів, щоб надавати один або більше аналогових сигналів. Крім цього, кожний передавач 35 додатково приводить до необхідних параметрів (наприклад, посилює, фільтрує і перетворює з підвищенням частоти) аналогові сигнали, щоб надавати модульований сигнал, підходящий для передачі по MIMO-каналу. N_T модульованих сигналів з передавачів 35A-35N потім передають з N_T антен 36A-36N, відповідно.

У системі 30 приймача пристрою, модульовані сигнали, що передаються, приймають за допомогою численних N_R антен 37A-37N. Сигнал, що приймається, з кожної антени 37 надають у відповідний приймач (RCVR) 38A-38N. Кожний приймач 38 приводить до необхідних параметрів (наприклад, фільтрує, посилює і перетворює із зниженням частоти) сигнал, який він приймає, відцифровує приведений до необхідних параметрів сигнал, щоб надавати вибірки, і додатково обробляє вибірки, щоб надавати відповідний потік символів, «що приймається».

Процесор 39 RX-даних потім приймає та обробляє N_R потоків символів, що приймаються, з N_R приймачів 38 на основі конкретної технології обробки приймача, щоб надавати N_T «виявлених» потоків символів. Процесор 39 RX-даних після цього демодулює, обернено перемижує і декодує кожний виявлений потік символів, щоб відновлювати дані опорних сигналів або дані трафіку для потоку даних. Обробка за допомогою процесора 39 RX-даних комплементарна обробці, що виконується за допомогою TX MIMO-процесора 34 і процесора 32 TX-даних в системі 29 передавача.

Дані опорних сигналів і дані трафіку потім обробляють за допомогою процесора 40 цифрових сигналів. В одному варіанті здійснення, процесор 40 цифрових сигналів виконує програму керування опорними сигналами, що зберігається в пам'яті 41. Програма керування опорними сигналами аналізує і керує даними опорних сигналів і розподіляє виявлені опорні сигнали на групи. База даних інформації конфігурації системи (яка також називається службовими параметрами) з опорних сигналів, а також груп опорних сигналів зберігається в пам'яті 41. Крім цього, процесор 40 цифрових сигналів формулює повідомлення зворотної лінії зв'язку, що містить частину індексу матриці і частину рангового значення. Повідомлення зворотної лінії зв'язку може включати в себе різні типи інформації, що відноситься до лінії зв'язку і/або потоку даних, що приймається. Повідомлення зворотної лінії зв'язку потім обробляють за допомогою процесора 42 TX-даних, який також приймає дані трафіку для численних потоків даних з джерела 43 даних. Повідомлення зворотної лінії зв'язку потім модулюють за допомогою модулятора 44, приводять до необхідних параметрів за допомогою передавачів 38A-38N і передають назад в систему 29 передавача.

У системі 29 передавача модульовані сигнали з системи 30 приймача приймають за допомогою антен 36, приводять до необхідних параметрів за допомогою приймачів 35, демодулюють за допомогою демодулятора 45 та обробляють за допомогою процесора 46 RX-даних, щоб витягувати повідомлення зворотної лінії зв'язку, що передається за допомогою системи 30 приймача. Процесор 33 потім обробляє витягнуте повідомлення і визначає те, яку матрицю попереднього кодування використовувати для визначення вагових коефіцієнтів формування променів.

У сучасних системах зв'язку є інтерес до надання функціональної сумісності між різними платформами і системами зв'язку, такими як 3GPP LTE, UMB, WiMax, WiFi та IEEE 802.20. Точки доступу в системах бездротового зв'язку, які реалізують різні технології радіозв'язку, проте, можуть не бути синхронними один з одним. Навіть точки доступу, що належать однаковій системі зв'язку, можуть, у визначених випадках, не бути синхронними один з одним внаслідок відсутності загального джерела синхронізації. Наприклад, в точках доступу може бути відсутньою GPS-синхронізація. В інших випадках, різні точки доступу можуть обслуговувати стільники і сектори з різними розмірами, призводячи до сильно розрізнених часів передачі із затримкою на повний обхід до терміналів доступу. Це призводить до асинхронності. Наприклад, деякі точки доступу можуть бути фемтоточками доступу, що мають діаметри стільника в декілька десятків метрів, в той час як інші точки доступу можуть бути макроточками доступу з діаметрами стільника в декілька кілометрів. Ці точки доступу можуть бути сконфігуровані з різною інформацією конфігурації системи, такою як різні розміри циклічного префікса. Термінал доступу, такий як мобільний кишеньковий пристрій або портативний комп'ютер, може виявляти опорні сигнали з однієї або більше таких точок доступу. Група опорних сигналів може бути такою, що змінюється у часі по мірі того, як кожний пристрій переміщується із системи із застосуванням технології радіозв'язку в систему із застосуванням іншої технології радіозв'язку, або інших службових параметрів або інформації конфігурації системи. Отже, є потреба в тому, щоб термінал доступу ефективно керував такими опорними сигналами, щоб (i) приймати інтелектуальні рішення відносно того, для яких опорних сигналів потрібно передавати обслуговування, (ii) завантажувати чи ні нову службову інформацію, (iii) і коли відправляти проби доступу під час режиму підключеного стану і режиму бездіяльності. «Режим підключеного стану» згадується як стан терміналу доступу, коли пристрій активно обмінюється даними з точкою доступу. «Режим бездіяльності» згадується як стан, коли термінал доступу вимикає одну або більше своїх підсистем, щоб заощаджувати час роботи від акумулятора, і більше не підтримує активний зв'язок з точкою доступу. Термінал доступу, проте, приймає опорні сигнали в режимі бездіяльності.

Отже, є потреба в системі керування опорними сигналами в терміналах доступу, які працюють в гетерогенних мережних оточеннях, в яких різні мережі використовують різні технології радіозв'язку або однакову технологію радіозв'язку, але використовують різні службові параметри, такі як розмір циклічного префікса або кількість тонів швидкого перетворення Фур'є (FFT). Потрібна система керування опорними сигналами, яка може ефективно керувати і

сортувати опорні сигнали, щоб запобігати непотрібним передачам обслуговування, службовим завантаженням, пробам доступу і новій реєстрації. Така система керування опорними сигналами повинна мати можливість обробляти синхронні та асинхронні системи в режимі бездіяльності, а також в режимі підключеного стану. Альтернатива ефективній системі керування опорними сигналами полягає в тому, щоб застосовувати спосіб «грубої сили» для керування опорними сигналами, при якому кожний термінал доступу одержує інформацію з всіх опорних сигналів у секторах, в діапазоні яких він знаходиться, що включають в себе як асинхронні, так і синхронні сектори. Такий спосіб «грубої сили» для керування опорними сигналами, проте, без необхідності споживає потужність, оскільки термінал доступу невпорядковано одержує некорисні опорні сигнали і виконує складні розрахунки для службових параметрів, щоб одержувати результати, які не використовуються.

Фіг. 3 є схемою, що ілюструє загальний принцип керування опорними сигналами, реалізований в терміналі доступу. Програма керування опорними сигналами (RSM), що зберігається в терміналі 18 доступу, надає контроль керування і допомогу для різних типів підключення, передачі обслуговування і зв'язаних задач терміналу 18 доступу. RSM-програма керує конкретними відомостями конфігурацій мережі, синхронних секторів, асинхронних секторів і режимів роботи для бездіяльності і підключеного стану. За допомогою використання централізованої програми керування, один механізм в терміналі 18 доступу може використовуватися для того, щоб допомагати в накопиченні, поширенні і контролі за конфігураційною інформацією, що використовується для того, щоб здійснювати роботу в гетерогенній мережі мобільного зв'язку. Наприклад, Фіг. 3 ілюструє RSM-програму 48, що конфігурує підключені режими синхронних та асинхронних секторів з використанням матриці ширококугових опорних сигналів і вузькосмугових однотональних опорних сигналів, відповідно. Матриця зберігається в пам'яті 41. У деяких технологіях радіозв'язку, ширококугові опорні сигнали згадуються як пілотні сигнали входження в синхронізм, а вузькосмугові опорні сигнали згадуються як пілотні радіомаякові сигнали. В інших технологіях радіозв'язку, вузькосмугові опорні сигнали згадуються як частотні несучі з посиленою потужністю або тони з посиленою потужністю.

Пілотні сигнали входження в синхронізм є мультиплексованими з часовим розділенням каналів ширококуговими пілотними сигналами, що передаються за допомогою точки доступу на періодичній основі, щоб допомагати терміналу доступу в одержанні інформації синхронізації. Пілотні сигнали входження в синхронізм іноді згадуються як пілотні TDM-сигнали. Пілотні сигнали входження в синхронізм використовуються за допомогою терміналу доступу, щоб точно синхронізувати час, частоту і потужність передачі з точкою доступу. Пілотний сигнал входження в синхронізм, проте, відчуває недолік в тому, що він накладає високі вимоги зі складності на термінал доступу для одночасного декодування пілотних сигналів входження в синхронізм з різних асинхронних секторів. Наприклад, в OFDMA-системі термінал доступу, може потребувати обробки множини апаратних механізмів FFT, щоб декодувати пілотні сигнали входження в синхронізм з асинхронних систем. Множина апаратних механізмів FFT може використовувати множину FFT-тонів. Це звичайно є надмірно витратним. Тому традиційно передбачається, що термінали доступу можуть використовувати пілотні сигнали входження в синхронізм тільки для того, щоб виявляти синхронні точки доступу.

Пілотні радіомаякові сигнали є вузькосмуговими пілотними сигналами з посиленою потужністю, що передаються за допомогою точки доступу на періодичній основі, щоб допомагати терміналу доступу в одержанні інформації синхронізації. Пілотні радіомаякові сигнали мають таку перевагу, що термінал доступу може одночасно виявляти пілотні радіомаякові сигнали з множини асинхронних секторів з незначним підвищенням складності. На жаль, пілотні радіомаякові сигнали не надають дуже точної синхронізації за часом, частотою і потужністю з точкою доступу. Як результат, термінал доступу звичайно використовує додаткові механізми синхронізації після виявлення пілотного радіомаякового сигналу, щоб більш точно синхронізувати час, частоту і потужність. Тому звичайно передбачається, що термінали доступу використовують пілотні радіомаякові сигнали, щоб виявляти тільки синхронні точки доступу.

Хоча інше компонування може створюватися згідно з конструктивною реалізацією, що включає в себе множину рівнів, матриця за Фіг. 3 ілюструє просте розділення роботи мобільного пристрою для цих зразкових режимів. В одному варіанті здійснення, RSM-програма 48 є програмою програмного забезпечення, яка вміщає в себе алгоритми для диспетчеризації задач, щоб керувати мобільними пристроями та їх відповідними базовими станціями. Інтелектуальний планувальник використовують для того, щоб накопичувати і роздавати службову інформацію і керувати передачами обслуговування, щоб ефективно допомагати в мінімізації використання потужності і часу затримки.

Фіг. 4 є блок-схемою, що ілюструє програмні блоки в одному варіанті здійснення RSM-програми 48. Програмні блоки - це інструкції, що зберігаються в пам'яті 41 і виконуються за допомогою процесора 40 цифрових сигналів. Зразкові задачі керування опорними сигналами контролюються за допомогою блока 49 основного пошуку. Блок 49 основного пошуку ініціює, контролює і представляє в табличній формі субблоки коду, такі як блок 50 початкового входження в синхронізм, блок 51 пошуку сусідніх вузлів, блок 52 обробки радіомаякових сигналів, блок 53 обробки службових параметрів і блок для виконання інших функцій керування 54. Блок 50 початкового входження в синхронізм є вбудованим програмним блоком, який виявляє та аналізує пілотні сигнали входження в синхронізм. Блок 51 пошуку сусідніх вузлів є вбудованим програмним блоком, який також виявляє та аналізує пілотні сигнали входження в синхронізм. Блок 52 обробки радіомаякових сигналів є вбудованим програмним блоком, який виявляє та аналізує пілотні радіомаякові сигнали. Блок 53 обробки службових параметрів є вбудованим програмним блоком, який обробляє службові параметри з використанням алгоритмів, реалізованих в апаратному забезпеченні. Блок 53 обробки службових параметрів декодує інформацію з точок доступу, таку як інформація швидкого каналу (QCI), інформація розширеного каналу (ECI), інформація від каналів швидких пошукових викликів (QPCH) та інформація параметрів сектора.

Блок 53 обробки службових параметрів використовують для того, щоб одержувати службові параметри нового сектора. В одному прикладі, блок 53 обробки службових параметрів одержує службові параметри за допомогою виконання команди декодування параметрів сектора для пілотних сигналів у списку переважних пілотних сигналів, коли визначені умови існують. Умови включають в себе те, (i) що параметр сектора невідомий, (ii) що таймер спостереження (який також називається таймером відкидання) дорівнює нулю, або (iii) що відносна енергія (яка також називається геометрією) нового сектора перевищує заздалегідь визначене порогове значення декодування параметрів сектора. Блок 53 обробки службових параметрів також одержує службові параметри нового сектора за допомогою видачі команди ECI-декодування для пілотних сигналів у списку переважних пілотних сигналів, коли визначені умови існують. Умови включають в себе те, (i) що інформація швидкого каналу та інформація розширеного каналу невідомі, (ii) що достовірність відомої інформації швидкого каналу і відомої інформації розширеного каналу закінчилася, і QPCH-декодування завершено невдало один раз, (iii) що таймер спостереження дорівнює нулю, або (iv) що відносна енергія нового сектора перевищує заздалегідь визначене порогове значення ECI-декодування.

Блок 53 обробки службових параметрів також верифікує службові параметри (OVHD) нового сектора за допомогою виконання QPCH-декодування для пілотних сигналів при визначених умовах, таких як, (i) достовірність відомого OVHD-параметра звичайного терміналу доступу закінчилася, (ii) достовірність відомого OVHD-параметра напівдуплексного терміналу доступу скоро закінчиться, або (iii) пілотний сигнал приймають за допомогою напівдуплексного терміналу доступу, що знаходиться в групі доступу.

Інші задачі керування опорними сигналами також реалізують за допомогою блока 54 згідно з конструктивною перевагою. Блок 49 основного пошуку також розподіляє різні пілотні сигнали на групи як під час режиму підключеного стану, так і під час режиму бездіяльності терміналу 18 доступу.

Блок 49 основного пошуку також керує задачами, які визначають енергію пілотних сигналів для пілотних сигналів і розраховують геометрію секторів або точок доступу. Розраховують геометрію і синхронних, і асинхронних секторів і точок доступу. Енергія пілотних сигналів для пілотного сигналу вимірюється в dBm. Геометрія сектора або точки доступу - це відношення енергії пілотних сигналів для пілотного сигналу з цього сектора або точки доступу до енергій пілотних сигналів для інших пілотних сигналів з інших секторів або точок доступу. Геометрія сектора або точки А доступу може витягуватися як: геометрія (A)=(енергія пілотних сигналів (A))/(енергія пілотних сигналів (A)+енергія пілотних сигналів (B)+енергія пілотних сигналів (C)+... енергія пілотних сигналів (N)), де A, B, C, ..., N - це сектори або точки доступу, для яких інформація енергії пілотних сигналів доступна в терміналі доступу.

Блок 49 основного пошуку приймає рішення з передачі обслуговування для прямої лінії зв'язку, а також виконує асоційоване керування службовою інформацією дуже ефективним способом, що призводить до меншого використання акумулятора і більш швидких часів відклику для терміналу доступу.

В одному з декількох можливих варіантів здійснення команди 55 програмного пошуку (SW SRCH), що виконуються за допомогою блока 49 основного пошуку, формують базу даних службових параметрів з пілотних сигналів, виявлених з кожної точки доступу або сектора. Блок 49 основного пошуку компонує базу даних з використанням функцій, що виконуються за

допомогою вбудованого програмного забезпечення блоків 50-52, таких як функції відклику на пошук (SearchResponse або SRCHResp) і відклику на радіомаякові сигнали (BeaconResponse або BeaconResp). База даних службових параметрів зберігається в пам'яті 41. Деякі з службових параметрів бази даних включають в себе: PilotEnergyTDM, AvgPilotEnergyTDM, PilotEnergyBeacon, AvgPilotEnergyBeacon, CPLength, SyncToServingSectorBit, Geometry, DropTimer та TimingOffset.

Параметр PilotEnergyTDM одержують з пілотних сигналів входження в синхронізм і розраховують за допомогою алгоритмів в функції SRCHResp. Параметр AvgPilotEnergyTDM також відноситься до пілотних сигналів входження в синхронізм та одержують за допомогою IIR-фільтрації параметра PilotEnergyTDM, наприклад, за допомогою усереднення в 100 мс. PilotEnergyBeacon одержують з пілотних маякових радіосигналів і розраховують за допомогою алгоритмів в функції BeaconResp. Параметр AvgPilotEnergyBeacon також відноситься до пілотних маякових радіосигналів та одержують за допомогою IIR-фільтрації параметра PilotEnergyBeacon, наприклад, за допомогою усереднення в 200 мс. Параметр CPLength вказує довжину циклічного префікса розкиду затримок, який можуть допускати термінали доступу в асоційованому секторі. Параметр SyncToServingSectorBit вказує те, є обслуговуючий сектор синхронним або асинхронним. В одному варіанті здійснення, задавання біта рівним 1 або 0 вказує те, що обслуговуючий сектор є синхронним або асинхронним, відповідно. Параметр геометрії вказує відношення енергії пілотних сигналів для одного пілотного сигналу до енергій всіх виявлених пілотних сигналів. Параметр DropTimer запускають, коли параметр PilotEnergy перевищує визначене порогове значення або тривалість. Таким чином, параметр DropTimer використовують для того, щоб відстежувати період, в який енергія пілотних сигналів нижче порогового значення або тривалості. Параметр TimingOffset вказує зміщення відносно обслуговуючого сектора. Інші службові параметри в базі даних включають в себе кількість антен в обслуговуючому секторі, які FFT-тони використовують для розрахунків перетворення Фур'є, кількість кадрів або часових слотів у суперкадрі та кількість OFDM-символів у кадрі.

У режимі підключеного стану пілотний сигнал вважається синхронним для обслуговуючого сектора, якщо його енергію пілотних сигналів виявляють за допомогою функції SRCHResp, асоційованої з обслуговуючим сектором. В одній реалізації геометрія даного сектора A розраховують як геометрія $(A) = (\text{енергія пілотних сигналів } (A) / (\text{енергія пілотних сигналів } (A) + \text{енергія пілотних сигналів } (B) + \text{енергія пілотних сигналів } (C) + \dots \text{ енергія пілотних сигналів } (N)))$, де енергію пілотних сигналів згадують як параметр AvgPilotEnergyTDM для секторів з синхронним параметром SyncToServingSectorBit, і енергія пілотних сигналів є параметром AvgPilotEnergyBeacon для секторів з асинхронним параметром SyncToServingSectorBit.

Щоб зберігати поточні службові параметри під час передачі обслуговування, параметр SyncToServingSectorBit повинен оновлюватися для кожного сектора. За допомогою розрахунків геометрії можна оцінювати енергетичний рівень, що виходить з різних секторів, які знаходяться в межах діапазону або практично в межах діапазону терміналу доступу.

У режимі підключеного стану команди 55 програмного пошуку (SW SRCH), що виконуються за допомогою блока 49 основного пошуку, додатково класифікують виявлені пілотні сигнали на множину груп, наприклад, CandidateSet, RemainingSet та ActiveSet (ASET). Кожний новий виявлений пілотний сигнал спочатку додають в CandidateSet, якщо пілотний сигнал задовольняє мінімальним енергетичним критеріям протягом визначеного часу. Пілотні сигнали в CandidateSet або переводять на більш високий рівень в ActiveSet, або переводять на більш низький рівень в RemainingSet на основі додаткових критеріїв. Більшість операцій збору службової інформації і передачі обслуговування обмежені пілотними сигналами в ActiveSet, на противагу виконанню для всіх виявлених пілотних сигналів. Виконання операцій тільки для ActiveSet обмежує розрахунки, які повинні виконуватися за допомогою терміналу доступу, і, отже, продовжують час роботи від акумулятора. Зразкові критерії для класифікації нових виявлених пілотних сигналів у одну з трьох груп CandidateSet, RemainingSet та ActiveSet описуються нижче.

Пілотний сигнал додають в CandidateSet на основі його параметра геометрії, що перевищує визначене порогове значення, яке називається AddThreshold. Пілотний сигнал видаляють з ActiveSet, якщо його параметр DropTimer падає нижче параметра PilotDropTimer. Пілотний сигнал видаляють з CandidateSet, якщо його параметр DropTimer перевищує або дорівнює параметру PilotDropTimer. Коли пілотний сигнал видаляють з CandidateSet, пілотний сигнал переміщують в RemainingSet без зміни параметра DropTimer для пілотного сигналу. Якщо додавання нового виявленого пілотного сигналу в CandidateSet призводить до перевищення максимального розміру CandidateSet, команди 55 програмного пошуку (SW SRCH) видаляють найслабший пілотний сигнал в CandidateSet.

Пілотний сигнал додають в RemainingSet, якщо пілотний сигнал видаляють з CandidateSet або ActiveSet. Даний пілотний сигнал видаляють з RemainingSet в двох випадках. По-перше, пілотний сигнал видаляють, якщо параметр DropTimer даного пілотного сигналу перевищує або дорівнює параметру PilotDropTimerRemainingSet. По-друге, пілотний сигнал видаляють, якщо (i) 5 інший пілотний сигнал додають в RemainingSet, (ii) розмір RemainingSet перевищує своє порогове значення (MaxRemainingSetSize), і (iii) даний пілотний сигнал є найслабшим сигналом.

ActiveSet конфігурують, коли термінал доступу складає повідомлення PilotReport. Точка доступу періодично оновлюється за допомогою цього повідомлення PilotReport. Обслуговуюча точка доступу використовує повідомлення PilotReport для того, щоб додавати кожний новий 10 сектор і точку доступу в ActiveSet. Точка доступу «тунелює» службові параметри нового доданого сектора в термінал доступу. «Тунелювання» - це процес, в якому обслуговуюча точка А доступу обмінюється даними з іншою точкою В доступу за допомогою лінії дротового або бездротового зв'язку, щоб одержувати всі службові параметри точки В доступу, і потім передає ці службові параметри в термінал доступу за допомогою лінії зв'язку обслуговуючого сектора.

Фіг. 5 є схемою, що ілюструє те, як RSM-програма 48 розподіляє виявлені пілотні сигнали на 15 групи і підгрупи. У режимі бездіяльності (стані очікування) команди 55 програмного пошуку в рамках блока 49 основного пошуку додатково класифікують нові виявлені пілотні сигнали на множину груп, наприклад, PreferredPilotList, PagingSet, AccessSet і ServingSector. Кожний новий виявлений пілотний сигнал спочатку додають в CandidateSet, за умови, що новий виявлений 20 пілотний сигнал задовольняє мінімальним енергетичним критеріям протягом заздалегідь визначеного часу. Тільки пілотні сигнали в CandidateSet потім переводять на більш високий рівень в одному з PreferredPilotList, PagingSet, AccessSet або ServingSector на основі додаткових критеріїв, описаних нижче. Це зроблено для того, щоб витратні за часом та енергоємні операції обмежувалися меншою підгрупою пілотних сигналів замість виконання 25 всього збору пілотних сигналів. Наприклад, термінал 18 доступу відправляє пробу доступу тільки в точки доступу, асоційовані з пілотними сигналами в AccessSet, оскільки передача проби доступу є дуже енергоємною для терміналу доступу в режимі бездіяльності. В іншому прикладі, термінал 18 доступу відстежує тільки пошукові виклики в пілотних сигналах, що належать PagingSet. Це підвищує імовірність того, що пошуковий виклик буде успішно виявлений, і, отже, 30 зменшує споживану потужність і продовжує час роботи від акумулятора. Потужність також заощаджується за допомогою прийому і передачі пакетів даних тільки з і в точки доступу, асоційовані з пілотними сигналами, в ServingSector.

Виявлені пілотні сигнали розподіляють для PreferredPilotList (PPL) таким чином. Новий виявлений пілотний сигнал додають в PreferredPilotList, якщо його параметр геометрії перевищує AddThreshold. Якщо параметр геометрії пілотного сигналу падає нижче Drop 35 Threshold, то таймер, який формує параметр DropTimer, запускають. Пілотний сигнал потім відкидають з PreferredPilotList, якщо параметр DropTimer стає таким, що перевищує або дорівнює максимуму $\{\text{SleepPeriod} * \text{NumSleepCycles}, \text{DropTimerMin}\}$ в мс. Крім цього, пілотний сигнал відкидають з PreferredPilotList, якщо розмір PreferredPilotList перевищує порогове 40 значення.

Пілотні сигнали з PreferredPilotList додають в PagingSet, якщо інформація параметрів сектора в пілотному сигналі декодована, і модуль 49 основного пошуку визначає те, що точка доступу, що відповідає пілотному сигналу, відправляє пошукові виклики в термінал доступу. Пілотний сигнал в PagingSet видаляють, якщо пілотний сигнал видалений з PreferredPilotList. 45 Пілотні сигнали в PagingSet сортують на основі стани реєстрації, а також за допомогою геометрії.

Пілотні сигнали в PreferredPilotList додають в AccessSet, якщо всі службові параметри з точки доступу, що відповідає даному пілотному сигналу, успішно декодовані і перевірені на достовірність. Пілотні сигнали в AccessSet сортують на основі геометрії. Пілотний сигнал в 50 AccessSet видаляють, якщо пілотний сигнал видалений з PreferredPilotList.

Найсильнішим пілотним сигналом в PreferredPilotList, для якого декодовані всі службові параметри, є ServingSector. Щоб заощаджувати час роботи від акумулятора, пілотний сигнал ServingSector обмежений точками доступу, для яких термінал доступу вже має реєстраційну інформацію, якщо тільки геометрія нового виявленого пілотного сигналу в іншій зоні реєстрації 55 не є значно кращою, ніж для пілотних сигналів у поточній зоні реєстрації. Наприклад, щоб новий пілотний сигнал в іншій зоні реєстрації замінював існуючий пілотний сигнал ServingSector, геометрія нового пілотного сигналу повинна перевищувати суму геометрії ServingSector плюс IdleHandoffHysteresisMargin. Допустимий запас гістерезису передачі обслуговування в режимі бездіяльності додають, щоб запобігати непотрібним операціям реєстрації, які є дуже 60 витратними за часом та енергоємними.

Підгрупи пілотних сигналів, описані вище, є тільки списком деяких зручних категорій, що використовуються за допомогою переважної програми керування опорними сигналами. У деяких випадках, бажано скорочувати кількість підгруп або збільшувати кількість підгруп. Отже, інші групи або підгрупи пілотних сигналів можуть використовуватися згідно з конструктивною перевагою.

RSM-програма 48 виконує послідовність операцій обробки в режимі бездіяльності в декількох сценаріях. Один сценарій оснований на тому, коли термінал доступу активується під час циклів пошукових викликів. Термінал доступу відстежує швидкі пошукові виклики і/або пошукові виклики кожний цикл пошукових викликів з точки доступу, що відповідає PagingSet. Термінал доступу звичайно декодує спочатку швидкі пошукові виклики внаслідок більш низької складності обчислень в терміналі. Деякі технології радіозв'язку використовують канал швидких пошукових викликів (QPCH) в доповнення до каналу пошукових викликів, щоб збільшувати час роботи в режимі очікування. Канал пошукових викликів і канал швидких пошукових викликів є різними кодовими каналами. Пілотні сигнали швидких пошукових викликів передають по QPCH. Канал швидких пошукових викликів включає в себе біти швидких пошукових викликів, які задають так, щоб вказувати пошуковий виклик в загальному повідомленні пошукового виклику каналу пошукових викликів. Якщо обидва біти швидких пошукових викликів в каналі швидких пошукових викликів не задані, терміналу доступу немає необхідності демодулювати подальше загальне повідомлення пошукового виклику в загальному каналі пошукових викликів. Менша енергія споживається при демодуляції бітів швидких пошукових викликів, ніж при демодуляції відносно більш довгого загального повідомлення пошукового виклику. За допомогою демодуляції бітів швидких пошукових викликів для каналу швидких пошукових викликів загальне повідомлення пошукового виклику в каналі пошукових викликів може демодулюватися тільки тоді, коли є пошуковий виклик. Термінал доступу повинен коректно декодувати QPCH, щоб визначати те, викликаний чи ні термінал доступу за допомогою пошукових викликів.

Після того, як швидкий пошуковий виклик успішно декодований, але якщо немає допустимих пошукових викликів у термінал доступу, термінал доступу знаходиться в режимі очікування до наступного циклу пошукових викликів. Інакше, термінал доступу декодує повний пошуковий виклик першого пілотного сигналу PagingSet, якщо всі QPCH-декодування завершуються невдало або після успішного декодування QPCH з допустимим пошуковим викликом. У розгортанні з асинхронними секторами або точками доступу, в кожному циклі пошукових викликів термінал доступу також декодує пілотні радіомаякові сигнали, які відповідають іншим асинхронним точкам доступу або секторам. Якщо вбудоване програмне забезпечення блока 52 обробки радіомаякових сигналів повідомляє допустимий повний пошуковий виклик, термінал доступу відправляє проби доступу найсильнішому сектору, що вказується пілотними сигналами в AccessSet. У режимі бездіяльності, термінал доступу відстежує і декодує службові канали для пілотних сигналів у PreferredPilotList на основі заздалегідь визначених правил, наприклад, (i) якщо службова інформація невідома, (ii) DropTimer дорівнює нулю, або (iii) геометрія пілотного сигналу перевищує OverheadDecodeThreshold.

Наприклад, коли термінал 18 доступу активується під час циклу пошукових викликів, щоб декодувати швидкий пошуковий виклик, RSM-програма 48 ініціює пошук пілотного сигналу входження в синхронізм (функція Start SRCH) для пілотного сигналу, який вже розподілений списку переважних пілотних сигналів. RSM-програма 48 декодує пілотний сигнал зі списку переважних пілотних сигналів. Потім, якщо швидкий пошуковий виклик успішно декодований, RSM-програма 48 чекає наступного суперкадру, щоб виконувати додаткову функцію пошуку пілотних сигналів. Якщо швидкий пошуковий виклик не декодований успішно, термінал 18 доступу повертається в режим очікування.

Напівдуплексні (PTT) термінали доступу ініціюють виклики в дуже короткому періоді часу. Отже, PTT-термінали доступу не витрачають час, щоб збирати службові параметри з самого початку, коли термінал доступу ініціює виклик. Як результат, навіть в режимі бездіяльності, PTT-термінали доступу відстежують і декодують службові параметри з більш високою частотою, щоб запобігати одержанню застарілої службової інформації. В одному варіанті здійснення, термінал доступу відстежує і декодує QPCH-канал, щоб забезпечувати те, що службові параметри є актуальними. Неможливість декодувати QPCH-канал може вказувати, що службові параметри є застарілими. Таким чином, коли декодування QPCH-каналу завершено невдало, PTT-термінал доступу декодує службові канали та оновлює свою службову інформацію.

Фіг. 6 ілюструє зразкову топологію 56 гетерогенної мережі, в якій працює RSM-програма 48. Термінал 18 доступу межує з двома секторами. Перший сектор 57 охоплюється за допомогою першої точки 58 доступу. Другий сектор 59 охоплюється за допомогою другої точки 60 доступу. Перший сектор 57 є обслуговуючим сектором, оскільки термінал 18 доступу активно

обмінюється даними із сектором 57. Другий сектор 59 є необслуговуючим сектором, оскільки користувач термінала 18 доступу не відправляє або приймає активно мовний трафік або трафік даних в або з другого сектора 59. RSM-програма 48 постійно розміщується в терміналі 18 доступу. Перша точка 58 доступу підключена до другої точки 60 доступу за допомогою транзитного підключення 61. Перша точка 58 доступу також підключена до іншої точки доступу за допомогою транзитного підключення 62.

В одному прикладі, перша точка 58 доступу реалізовує технологію радіозв'язку 3GPP LTE. Таким чином, обслуговуючий сектор 57 є синхронним сектором. Друга точка 60 доступу реалізовує технологію радіозв'язку IEEE 802.11, і необслуговуючий сектор 59 є асинхронним сектором. RSM-програма 48 ефективно керує передачею обслуговування між гетерогенними мережами. Перша точка 58 доступу передає перший пілотний сигнал 63, а друга точка 60 доступу передає другий пілотний сигнал 64. У цій топології гетерогенної мережі передбачені також інші мережі, які реалізують різні технології радіозв'язку. Таким чином, точки доступу з мереж, що реалізують множину технологій радіозв'язку, передають пілотні сигнали, які досягають термінала 18 доступу. Крім цього, термінал 18 доступу приймає пілотні сигнали з точок доступу, що реалізують технологію радіозв'язку, однакову з технологією першої точки 58 доступу, але ці інші точки доступу можуть бути гетерогенними, оскільки вони застосовують інші робочі параметри, такі як розміри циклічного префікса та FFT-тону.

Фіг. 7 є блок-схемою послідовності операцій способу, що ілюструє етапи 65-72 способу, за допомогою якого RSM-програма 48 керує пілотними сигналами і використовує інформацію, що переправляється в цих пілотних сигналах, для того щоб виконувати функції для термінала 18 доступу. Етапи за Фіг. 7 будуть далі описані відносно зразкової топології 56 гетерогенної мережі, показаної на Фіг. 6.

На першому етапі 65 RSM-програма 48 виявляє множину пілотних сигналів, що включає в себе перший пілотний сигнал 63, другий пілотний сигнал 64 і пілотні сигнали, що передаються за допомогою інших гетерогенних точок доступу. Перший пілотний сигнал 63 передають з першої точки 58 доступу, яка реалізовує першу технологію радіозв'язку, а саме, 3GPP LTE. Другий пілотний сигнал 64 передають з другої точки 60 доступу, яка реалізовує другу технологію радіозв'язку, а саме, IEEE 802.11. У цьому прикладі, 3GPP LTE та IEEE 802.11 є різними технологіями радіозв'язку. В іншій зразковій топології, навіть якщо як перша, так і друга точки доступу реалізують один тип технології радіозв'язку, технології радіозв'язку, реалізовані за допомогою обох точок доступу, можуть не бути ідентичними, якщо ці дві точки доступу використовують різні частоти, тактування або інші різні робочі параметри.

На етапі 66 команди 55 програмного пошуку в рамках блока 49 основного пошуку розподіляють множину пілотних сигналів на множину груп, такі як група сигналів-кандидатів, група сигналів, що залишилися, активна група, список переважних пілотних сигналів, група пошукових викликів, набір швидких пошукових викликів, група доступу та обслуговуючий сектор.

На етапі 67 RSM-програма 48 виконує функцію керування опорними сигналами з використанням інформації, що переправляється у виявлених пілотних сигналах. Наприклад, функція керування опорними сигналами може полягати в тому, (i) щоб керувати передачею обслуговування термінала 18 доступу з першої точки 58 доступу до другої точки 60 доступу, (ii) щоб керувати режимом бездіяльності термінала 18 доступу, (iii) щоб керувати активною групою пілотних сигналів для термінала 18 доступу, і (iv) щоб збирати службові параметри для термінала 18 доступу.

Щоб ефективно виконувати функції керування опорними сигналами, RSM-програма 48 оновлює те, які пілотні сигнали знаходяться в кожній з груп. На етапі 68 команди 55 програмного пошуку додають один з виявлених пілотних сигналів у список переважних пілотних сигналів, якщо цей виявлений пілотний сигнал має геометрію, яка перевищує заздалегідь визначене порогове значення. На етапі 69 команди 55 програмного пошуку додають один з виявлених пілотних сигналів у групу пошукових викликів, якщо декодування параметра сектора вказує те, що відповідний сектор буде відправляти пошукові виклики в термінал 18 доступу. Наприклад, команди 55 програмного пошуку додають другий пілотний сигнал 64 в групу пошукових викликів, якщо декодування параметра сектора для необслуговуючого сектора 59 вказує те, що сектор 59 буде відправляти пошукові виклики в термінал 18 доступу. На етапі 70 команди 55 програмного пошуку видаляють пілотний сигнал з групи пошукових викликів, якщо пілотний сигнал видаляють зі списку переважних пілотних сигналів. На етапі 71 команди 55 програмного пошуку додають пілотний сигнал зі списку переважних пілотних сигналів у набір швидких пошукових викликів, якщо як (i) інформація швидкого каналу (QCI) або інформація розширеного каналу (ECI) успішно декодована, так і (ii) декодування параметра сектора вказує те, що відповідний сектор буде відправляти пошукові виклики в термінал 18 доступу. На етапі 72 команди 55

програмного пошуку видаляють пілотний сигнал з набору швидких пошукових викликів, якщо цей пілотний сигнал видаляють зі списку переважних пілотних сигналів.

На іншому етапі команди 55 програмного пошуку конфігурують активну групу. Активну групу конфігурують, коли термінал 18 доступу відправляє повідомлення PilotReport в першу точку 58 доступу. Обслуговуюча точка 58 доступу використання повідомлення PilotReport, щоб додавати нові сектори і точки доступу в активну групу. Необслуговуючий сектор 59 додає в активну групу. Точка 58 доступу тунелює службові параметри нового доданого сектора 59 в термінал 18 доступу за допомогою прийому цих параметрів з другої точки 60 доступу по транзитному підключенню 61 і подальшої передачі цих параметрів в термінал 18 доступу з використанням лінії зв'язку обслуговуючого сектора 57.

Потрібно розуміти, що конкретний порядок або ієрархія етапів у способі за Фіг. 7 є зразковим підходом. На основі конструктивних переваг потрібно розуміти, що конкретний порядок або ієрархія етапів у способі може бути змінена, при цьому залишаючись в рамках обсягу даного відкриття. Пункти способу в прикладеній формулі винаходу представляють елементи різних етапів у зразковому порядку і не мають наміру бути обмеженими конкретним представленим порядком або ієрархією.

Різні ілюстративні логічні блоки, модулі та схеми, описані в зв'язку з розкритими в даному документі варіантами здійснення, можуть бути реалізовані або виконані за допомогою процесора загального призначення, процесора цифрових сигналів (DSP), спеціалізованої інтегральної схеми (ASIC), програмованої користувачем вентиляційної матриці (FPGA) або іншого програмованого логічного пристрою, дискретного логічного елемента або транзисторної логіки, дискретних компонентів апаратного забезпечення або будь-якої комбінації вищезазначеного, призначеної для того, щоб виконувати описані в даному документі функції. Процесором загального призначення може бути мікропроцесор, але альтернативно процесором може бути будь-який традиційний процесор, контролер, мікроконтролер або кінцевий автомат. Процесор також може бути реалізований як комбінація обчислювальних пристроїв, наприклад, комбінація DSP і мікропроцесора, множина мікропроцесорів, один або більше мікропроцесорів разом з ядром DSP або будь-яка інша аналогічна конфігурація.

Фахівці в даній галузі техніки повинні брати до уваги, що різні ілюстративні логічні блоки, модулі, схеми та етапи алгоритмів, описані в зв'язку з розкритими в даному документі варіантами здійснення, можуть бути реалізовані як електронне апаратне забезпечення, комп'ютерне програмне забезпечення або комбінації обох. Щоб зрозуміло ілюструвати цю взаємозамінність апаратного забезпечення і програмного забезпечення, різні ілюстративні компоненти, блоки, модулі, схеми та етапи описані вище, загалом, в термінах їх функціональності. Реалізована ця функціональність як апаратне забезпечення або програмне забезпечення, залежить від конкретного застосування і проектних обмежень, що накладаються на систему в цілому. Фахівці в даній галузі техніки можуть реалізовувати описану функціональність різними способами для кожного конкретного застосування, але такі рішення з реалізації не повинні бути інтерпретовані як такі, що викликають відступ від обсягу даного відкриття.

Якщо один або більше зразкових варіантів здійснення реалізуються в програмному забезпеченні, функції можуть зберігатися або передаватися як одна або більше інструкцій або код на комп'ютерозчитуваному носії. Комп'ютерозчитувані носії включають в себе як комп'ютерні носії зберігання даних, так і середовище зв'язку, що включає в себе будь-яке середовище, яке спрощує переміщення комп'ютерної програми з одного місця в інше. Носіями зберігання можуть бути будь-які доступні носії, до яких можна здійснювати доступ за допомогою комп'ютера. Пам'ять 41 терміналу 18 доступу є прикладом такого комп'ютерозчитуваного носія. Як приклад, але не обмеження, ці комп'ютерозчитувані носії можуть містити RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM або інший пристрій зберігання на оптичних дисках, пристрій зберігання на магнітних дисках або інші магнітні пристрої зберігання, або будь-який інший носій, який може бути використаний для того, щоб переносити або зберігати необхідний програмний код в формі інструкцій або структур даних, і до якого можна здійснювати доступ за допомогою комп'ютера. Так само, будь-яке підключення коректно називати комп'ютерозчитуваним носієм. Наприклад, якщо програмне забезпечення передають з веб-вузла, сервера або іншого віддаленого джерела за допомогою коаксіального кабелю, оптоволоконного кабелю, «витої пари», цифрової абонентської лінії (DSL) або бездротових технологій, таких як інфрачервоні, радіопередавальні і мікрохвильові, то коаксіальний кабель, оптоволоконний кабель, «вита пара», DSL або бездротові технології, такі як інфрачервоні, радіопередавальні і мікрохвильові, включені у визначення носія. Диск (disk) і диск (disc) при використанні в даному документі включають в себе компакт-диск (CD), лазерний диск, оптичний диск, універсальний цифровий диск (DVD),

гнучкий диск і диск Blu-Ray, при цьому диски (disk) звичайно відтворюють дані магнітно, тоді як диски (disc) звичайно відтворюють дані оптично за допомогою лазерів. Комбінації вищепереліченого також потрібно включати в число носіїв, що комп'ютерно-зчитуються. Зразковий носій зберігання комп'ютерозчитуваних даних, з'єднаний з процесором таким чином, що процесор може зчитувати інформацію і записувати інформацію на носій зберігання даних. DSP 40 терміналу 18 доступу є прикладом процесора, який може зчитувати інформацію і записувати інформацію на носій зберігання даних пам'яті 41. Альтернативно, носій зберігання даних може бути невід'ємною частиною процесора, такого як DSP 40. Процесор і носій зберігання даних можуть постійно розміщуватися в ASIC. ASIC може постійно розміщуватися в користувацькому терміналі або терміналі 18 доступу. Альтернативно, процесор і носій зберігання даних можуть постійно розміщуватися як дискретні компоненти в користувацькому терміналі або терміналі доступу.

Хоча визначені конкретні варіанти здійснення описуються вище в навчальних цілях, ідеї цього патентного документа мають загальну застосовність і не обмежені конкретними варіантами здійснення, описаними вище. Наприклад, RSM-програма 48 описується вище як така, що постійно розміщується в терміналі 18 доступу. RSM-програма 48, проте, також може постійно розміщуватися в точці доступу або базовій станції. У деяких варіантах здійснення, множина програм керування опорними сигналами запущені одночасно, причому деякі частини блока 49 основного пошуку постійно розміщуються в базовій станції, а деякі частини постійно розміщуються в терміналі 18 доступу. Варіювання і модифікації розгортання програми керування опорними сигналами можуть розроблятися без відступу від суті та обсягу системи керування опорними сигналами. Відповідно, різні модифікації, адаптація і комбінації різних ознак описаних конкретних варіантів здійснення можуть бути використані на практиці без відступу від обсягу формули винаходу, яка викладена нижче.

Посилальні позиції

10, 28 система бездротового зв'язку

11, 23 точка доступу

12, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 22 антени

18 термінал доступу

19, 24 пряма лінія зв'язку

20, 25 зворотна лінія зв'язку

26 сектор точки 11 доступу (обслуговуючий сектор)

27 сектор точки 23 доступу (необслуговуючий сектор)

29 система передавача

30 система приймача

31 джерело даних

32 процесор даних передачі (TX)

33 процесор

34 TX MIMO-процесор

35 передавачі

36 передавальні антени

37 приймальні антени

38 приймач

39, 46 процесор RX-даних

40 процесор цифрових сигналів

41 пам'ять

42 процесор TX-даних

43 джерело даних

44 модулятор

45 демодулятор

47 принцип керування опорними сигналами

48 програма керування опорними сигналами (RSM)

49 блок основного пошуку

50 блок початкового входження в синхронізм

51 блок пошуку сусідніх вузлів

52 блок обробки радіомаякових сигналів

53 блок обробки службових параметрів

54 блок для виконання інших функцій керування

55 команда програмного пошуку (SW SRCH)

56 топологія гетерогенної мережі

- 57 перший сектор (обслуговуючий)
- 58 перша точка доступу
- 59 другий сектор
- 60 друга точка доступу
- 5 61,62 транзитне підключення
- 63 перший пілотний сигнал
- 64 другий пілотний сигнал

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 10 1. Спосіб керування опорними сигналами під час передачі, який включає етапи, на яких: виявляють множину опорних сигналів, яка включає в себе перший опорний сигнал і другий опорний сигнал, при цьому перший опорний сигнал передають з першої точки доступу, яка має першу конфігурацію, і при цьому другий опорний сигнал передають з другої точки доступу, яка має другу конфігурацію, і при цьому перша конфігурація відрізняється від другої конфігурації;
 - 15 розподіляють множину опорних сигналів на множину груп, при цьому в режимі бездіяльності терміналу доступу, набір з множини опорних сигналів додатково розподіляють щонайменше на одну з множин підгруп, які включають в себе групу пошукових викликів, набір швидких пошукових викликів, групу доступу і групу обслуговуючих секторів; і
 - 20 виконують функцію керування опорними сигналами з використанням інформації, яка переправляється у множині опорних сигналів, розподілених щонайменше на одну з множин підгруп, при цьому функція керування опорними сигналами вибирається з групи, яка складається з: керування передачею обслуговування терміналу доступу з першої точки доступу у другу точку доступу, керування режимом бездіяльності терміналу доступу, керування
 - 25 активною групою опорних сигналів для терміналу доступу і збору інформації конфігурації системи для терміналу доступу.
2. Спосіб за п. 1, в якому перша конфігурація і друга конфігурація відповідають різним системним технологіям, і в якому різні системні технології вибирають з групи, яка складається з:
 - 30 технології глобальної обчислювальної мережі (WAN), технології локальної обчислювальної мережі (LAN) і технології персональної обчислювальної мережі (PAN).
3. Спосіб за п. 1, в якому перша конфігурація і друга конфігурація використовують однакову системну технологію, і в якому перша конфігурація і друга конфігурація використовують різні параметри розгортання.
- 35 4. Спосіб за п. 3, в якому різні параметри розгортання відрізняються довжиною циклічного префіксу.
5. Спосіб за п. 3, в якому різні параметри розгортання відрізняються числом використовуваних тонів швидкого перетворення Фур'є (FFT).
6. Спосіб за п. 3, в якому параметри розгортання є параметрами частотно-часової синхронізації.
7. Спосіб за п. 6, в якому параметри частотно-часової синхронізації першої конфігурації
 - 40 відрізняються від параметрів частотно-часової синхронізації другої конфігурації внаслідок відсутності спільного джерела синхронізації.
8. Спосіб за п. 1, в якому в режимі підключеного стану терміналу доступу програма керування опорними сигналами виявляє енергію опорного сигналу у другого опорного сигналу, і в якому другий опорний сигнал вибирають з групи, яка складається з: широкосмугового сигналу і
 - 45 вузькосмугового сигналу.
9. Спосіб за п. 8, в якому широкосмуговий сигнал - це мультиплексований з часовим розділенням каналів (TDM) опорний сигнал входження в синхронізм.
10. Спосіб за п. 8, в якому вузькосмуговий опорний сигнал - це частотна несуча з посиленою потужністю.
- 50 11. Спосіб за п. 8, в якому термінал доступу входить в синхронізм з обслуговуючим сектором, і в якому програма керування опорними сигналами визначає те, що новий сектор, з якого передають другий опорний сигнал, є асинхронним для обслуговуючого сектора, за допомогою обробки другого опорного сигналу.
12. Спосіб за п. 1, в якому програма керування опорними сигналами розраховує відносну
 - 55 енергію і енергію опорного сигналу для кожного виявленого опорного сигналу.
13. Спосіб за п. 1, в якому перша точка доступу є обслуговуючим сектором для терміналу доступу, а друга точка доступу є необслуговуючим сектором для терміналу доступу, і в якому інформацію конфігурації системи для необслуговуючого сектора перенаправляють в першу точку доступу через транзитне підключення для передачі в термінал доступу в обслуговуючому
 - 60 секторі.

14. Спосіб за п. 1, в якому перша точка доступу є обслуговуючим сектором для терміналу доступу, а друга точка доступу є необслуговуючим сектором для терміналу доступу, і в якому інформацію конфігурації системи для необслуговуючого сектора перенаправляють в першу точку доступу за допомогою терміналу доступу.
- 5 15. Спосіб за п. 1, який додатково включає етапи, на яких:
ініціюють пошук опорних сигналів входження в синхронізм, коли термінал доступу активується під час циклу пошукових викликів;
додають виявлені опорні сигнали в список переважних опорних сигналів;
додають опорні сигнали зі списку переважних опорних сигналів в групу пошукових викликів;
- 10 декодують канали пошукових викликів опорних сигналів в групі пошукових викликів; і переходять в режим очікування, якщо декодування каналів пошукових викликів вказує те, що немає пошукових викликів для терміналу доступу.
16. Спосіб за п. 1, в якому програма керування опорними сигналами зберігає групу виявлених опорних сигналів, і в якому група - це список переважних опорних сигналів.
- 15 17. Спосіб за п. 16, в якому в режимі підключеного стану терміналу доступу, опорні сигнали в списку переважних опорних сигналів додатково розподіляють на підгрупи, вибрані з групи, яка складається з: групи сигналів-кандидатів, групи сигналів, що залишилися, і активної групи.
18. Спосіб за п. 16, який додатково включає етап, на якому:
додають один з виявлених опорних сигналів в список переважних опорних сигналів, якщо цей
- 20 виявлений опорний сигнал має відносну енергію, яка перевищує попередньо визначене порогове значення.
19. Спосіб за п. 16, в якому список переважних опорних сигналів містить множину опорних сигналів, розподілених на підгрупу.
20. Спосіб за п. 19, який додатково включає етап, на якому:
- 25 додають опорний сигнал в списку переважних опорних сигналів в групу пошукових викликів, якщо декодування інформації конфігурації системи з точки доступу, яка відповідає опорному сигналу, вказує те, що точка доступу буде відправляти пошукові виклики в термінал доступу.
21. Спосіб за п. 19, який додатково включає етап, на якому:
видаляють опорний сигнал з групи пошукових викликів, якщо опорний сигнал видаляють зі
- 30 списку переважних опорних сигналів.
22. Спосіб за п. 19, який додатково включає етап, на якому:
додають опорний сигнал зі списку переважних опорних сигналів в групу доступу, якщо інформація конфігурації системи з точки доступу, яка відповідає опорному сигналу, успішно декодована.
- 35 23. Спосіб за п. 19, який додатково включає етап, на якому:
додають опорний сигнал зі списку переважних опорних сигналів в групу обслуговуючих секторів, якщо опорний сигнал є найсильнішим опорним сигналом в списку переважних опорних сигналів, і якщо інформація конфігурації системи з точки доступу, яка відповідає опорному сигналу, успішно декодована.
- 40 24. Спосіб за п. 1, в якому інформацію конфігурації системи з нового сектора одержують за допомогою декодування службових каналів з точки доступу, асоційованої з новим сектором, за умови, що щонайменше одна з наступних умов задовольняється:
інформація конфігурації системи для нового сектора невідома;
достовірність відомої інформації конфігурації системи закінчилася;
- 45 достовірність відомої інформації конфігурації системи скоро закінчиться для півдуплексного терміналу доступу;
таймер спостереження дорівнює нулю; і
відносна енергія нового сектора перевищує попередньо визначене порогове значення декодування службової інформації.
- 50 25. Електронний пристрій для керування опорними сигналами під час передачі, сконфігурований, щоб виконувати спосіб за п. 1.
26. Термінал доступу для керування опорними сигналами під час передачі, який містить:
процесор;
носії зберігання даних; і
- 55 програму керування опорними сигналами, яка зберігається на носії зберігання даних, при цьому програма керування опорними сигналами включає в себе інструкції, які виконуються за допомогою процесора, щоб приписувати терміналу доступу:
виявляти множину опорних сигналів;
розподіляти множину виявлених опорних сигналів на множину груп, при цьому в режимі
- 60 бездіяльності терміналу доступу, набір з множини виявлених опорних сигналів додатково

розподіляється щонайменше на одну з множини підгруп, які включають в себе групу пошукових викликів, набір швидких пошукових викликів, групу доступу і групу обслуговуючих секторів; і виконувати функцію керування опорними сигналами з використанням інформації, яка переправляється у виявлених опорних сигналах, розподілених щонайменше на одну з множини підгруп, при цьому множина опорних сигналів включає в себе перший опорний сигнал і другий опорний сигнал, при цьому перший опорний сигнал передають з першої точки доступу, яка має першу конфігурацію, а другий опорний сигнал передають з другої точки доступу, яка має другу конфігурацію, при цьому перша конфігурація відрізняється від другої конфігурації, і при цьому функцію керування опорними сигналами вибирають з групи, яка складається з: керування передачею обслуговування терміналу доступу, керування режимом бездіяльності терміналу доступу, керування активною групою виявлених опорних сигналів і збору інформації конфігурації системи для терміналу доступу.

27. Термінал доступу за п. 26, в якому перша конфігурація і друга конфігурація відповідають різним системним технологіям, і в якому різні системні технології вибирають з групи, яка складається з: технології глобальної обчислювальної мережі (WAN), технології локальної обчислювальної мережі (LAN) і технологій персональної обчислювальної мережі (PAN).

28. Термінал доступу за п. 26, в якому перша конфігурація і друга конфігурація використовують однакову системну технологію, і в якому перша конфігурація і друга конфігурація використовують різні параметри розгортання.

29. Термінал доступу за п. 28, в якому різні параметри розгортання відрізняються довжиною циклічного префікса.

30. Термінал доступу за п. 28, в якому різні параметри розгортання відрізняються числом використовуваних тонів швидкого перетворення Фур'є (FFT).

31. Термінал доступу за п. 28, в якому параметри розгортання є параметрами частотно-часової синхронізації.

32. Термінал доступу за п. 29, в якому параметри частотно-часової синхронізації першої конфігурації відрізняються від параметрів частотно-часової синхронізації другої конфігурації внаслідок відсутності GPS-синхронізації.

33. Термінал доступу за п. 26, в якому в режимі підключеного стану терміналу доступу програма керування опорними сигналами виявляє енергію опорного сигналу у другого опорного сигналу, і в якому другий опорний сигнал вибирають з групи, яка складається з: широкосмугового сигналу і вузькосмугового сигналу.

34. Термінал доступу за п. 26, в якому широкосмуговий сигнал - це мультиплексований з часовим розділенням каналів (TDM) опорний сигнал входження в синхронізм.

35. Термінал доступу за п. 26, в якому вузькосмуговий опорний сигнал - це опорний сигнал радіомаяка з посиленою потужністю.

36. Термінал доступу за п. 26, в якому термінал доступу входить в синхронізм з обслуговуючим сектором, і в якому програма керування опорними сигналами визначає те, що новий сектор, з якого передають другий опорний сигнал, є асинхронним для обслуговуючого сектора, за допомогою обробки другого опорного сигналу.

37. Термінал доступу за п. 26, в якому програма керування опорними сигналами розраховує відносну енергію і енергію опорного сигналу для кожного виявленого опорного сигналу.

38. Термінал доступу за п. 26, в якому програма керування опорними сигналами зберігає групу виявлених опорних сигналів, і в якому група - це список переважних опорних сигналів.

39. Термінал доступу за п. 38, в якому в режимі підключеного стану терміналу доступу, опорні сигнали в списку переважних опорних сигналів додатково розподіляють на підгрупи, вибрані з групи, яка складається з: групи сигналів-кандидатів, групи сигналів, що залишилися, і активної групи.

40. Термінал доступу за п. 38, в якому список переважних опорних сигналів містить множину опорних сигналів, розподілених на підгрупу.

41. Термінал доступу за п. 40, в якому програма керування опорними сигналами додає опорний сигнал зі списку переважних опорних сигналів в групу пошукових викликів, якщо декодування інформації конфігурації системи з точки доступу, яка відповідає опорному сигналу, вказує те, що точка доступу буде відправляти пошукові виклики в термінал доступу.

42. Термінал доступу за п. 40, в якому програма керування опорними сигналами видаляє опорний сигнал з групи пошукових викликів, якщо опорний сигнал видаляють зі списку переважних опорних сигналів.

43. Термінал доступу за п. 26, в якому інформацію конфігурації системи з нового сектора одержують за допомогою декодування службових каналів з точки доступу, асоційованої з новим сектором, за умови, що щонайменше одна з наступних умов задовольняється:

інформація конфігурації системи для нового сектора невідома;
 достовірність відомої інформації конфігурації системи закінчилася;
 достовірність відомої інформації конфігурації системи скоро закінчиться для піддулексного терміналу доступу;

5 таймер спостереження дорівнює нулю; і
 відносна енергія нового сектора перевищує попередньо визначене порогове значення декодування службової інформації.

44. Процесорочитаний носій, який містить набір процесоровиконуваних інструкцій, які зберігаються на ньому, при цьому виконання набору процесоровиконуваних інструкцій приписує

10 пристрою для керування опорними сигналами виконувати операції, які включають в себе:
 виявлення, в терміналі доступу, множини опорних сигналів, яка включає в себе перший опорний сигнал і другий опорний сигнал, при цьому перший опорний сигнал передають з першої точки доступу, яка має першу конфігурацію, і при цьому другий опорний сигнал передають з другої точки доступу, яка має другу конфігурацію, і при цьому перша конфігурація відрізняється від

15 другої конфігурації;
 розподіл множини опорних сигналів на множину груп, при цьому в режимі бездіяльності терміналу доступу, набір з множини опорних сигналів додатково розподіляється щонайменше на одну з множини підгруп, які включають в себе групу пошукових викликів, набір швидких пошукових викликів, групу доступу і групу обслуговуючих секторів; і

20 виконання функції керування опорними сигналами з використанням інформації, яка переправляється у множину опорних сигналів, розподілених щонайменше на одну з множини підгруп, при цьому функцію керування опорними сигналами вибирають з групи, яка складається з: керування передачею обслуговування терміналу доступу з першої точки доступу у другу точку доступу, керування режимом бездіяльності терміналу доступу, керування активною групою

25 опорних сигналів для терміналу доступу і збору інформації конфігурації системи для терміналу доступу.
 45. Процесорочитаний носій за п. 44, в якому перша конфігурація і друга конфігурація відповідають різним системним технологіям, і в якому різні системні технології вибирають з групи, яка складається з: технології глобальної обчислювальної мережі (WAN), технології

30 локальної обчислювальної мережі (LAN) і технології персональної обчислювальної мережі (PAN).

46. Процесорочитаний носій за п. 44, в якому перша конфігурація і друга конфігурація використовують однакову системну технологію, і в якому перша конфігурація і друга конфігурація використовують різні параметри розгортання.

35 47. Процесорочитаний носій за п. 46, в якому різні параметри розгортання відрізняються довжиною циклічного префікса.

48. Процесорочитаний носій за п. 46, в якому різні параметри розгортання відрізняються числом використовуваних тонів швидкого перетворення Фур'є (FFT).

49. Процесорочитаний носій за п. 46, в якому параметри розгортання є параметрами частотно-часової синхронізації.

40 50. Процесорочитаний носій за п. 44, в якому в режимі підключеного стану терміналу доступу виконання набору процесоровиконуваних інструкцій приводить до виявлення енергії опорного сигналу у другого опорного сигналу, і в якому другий опорний сигнал вибирають з групи, яка складається з: широкосмугового сигналу і вузькосмугового сигналу.

45 51. Процесорочитаний носій за п. 44, в якому виконання набору процесоровиконуваних інструкцій також приписує пристрою для керування опорними сигналами виконувати операції, які включають в себе:

ініціювання пошуку опорних сигналів входження в синхронізм, коли термінал доступу активується під час циклу пошукових викликів;

50 додавання виявлених опорних сигналів в список переважних опорних сигналів;

додавання опорних сигналів зі списку переважних опорних сигналів в групу пошукових викликів;

декодування каналів пошукових викликів опорних сигналів в групі пошукових викликів; і

перехід в режим очікування, якщо декодування каналів пошукових викликів вказує те, що немає пошукових викликів для терміналу доступу.

55 52. Пристрій для керування опорними сигналами під час прийому, який містить:

засіб для прийому в терміналі доступу множини опорних сигналів;

засіб для виявлення множини опорних сигналів;

засіб для розподілення множини виявлених опорних сигналів на множину груп, при цьому в режимі бездіяльності терміналу доступу, набір з множини опорних сигналів додатково

розподіляється щонайменше на одну з множини підгруп, які включають в себе групу пошукових викликів, набір швидких пошукових викликів, групу доступу і групу обслуговуючих секторів; і засіб для виконання функції керування опорними сигналами з використанням інформації, яка переправляється у виявлених опорних сигналах, розподілених щонайменше на одну з множини підгруп, при цьому множина опорних сигналів включає в себе перший опорний сигнал і другий опорний сигнал, при цьому перший опорний сигнал передають з першої точки доступу, яка має першу конфігурацію, і при цьому другий опорний сигнал передають з другої точки доступу, яка має другу конфігурацію, при цьому перша конфігурація відрізняється від другої конфігурації, і при цьому функцію керування опорними сигналами вибирають з групи, яка складається з: керування передачею обслуговування терміналу доступу, керування режимом бездіяльності терміналу доступу, керування активною групою виявлених опорних сигналів і збору інформації конфігурації системи для терміналу доступу.

53. Пристрій за п. 52, в якому перша конфігурація і друга конфігурація відповідають різним системним технологіям, і в якому різні системні технології вибирають з групи, яка складається з: технології глобальної обчислювальної мережі (WAN), технології локальної обчислювальної мережі (LAN) і технології персональної обчислювальної мережі (PAN).

54. Пристрій за п. 52, в якому перша конфігурація і друга конфігурація використовують однакову системну технологію, і в якому перша конфігурація і друга конфігурація використовують різні параметри розгортання.

55. Пристрій за п. 54, в якому різні параметри розгортання відрізняються довжиною циклічного префікса.

56. Пристрій за п. 54, в якому різні параметри розгортання відрізняються числом використовуваних тонів швидкого перетворення Фур'є (FFT).

57. Пристрій за п. 54, в якому параметри розгортання є параметрами частотно-часової синхронізації.

58. Пристрій за п. 52, в якому в режимі підключеного стану терміналу доступу засіб виявляє енергію опорного сигналу у другого опорного сигналу, і в якому другий опорний сигнал вибирають з групи, яка складається з: широкосмугового сигналу і вузькосмугового сигналу.

59. Спосіб керування опорними сигналами під час прийому, який включає етапи, на яких:

виявляють, в терміналі доступу, множину опорних сигналів, яка включає в себе перший опорний сигнал і другий опорний сигнал, при цьому перший опорний сигнал передають з першої точки доступу, яка реалізовує першу технологію радіозв'язку, і при цьому другий опорний сигнал передають з другої точки доступу, яка реалізовує другу технологію радіозв'язку, і при цьому перша технологія радіозв'язку не ідентична другій технології радіозв'язку;

розподіляють множину опорних сигналів на множину груп, при цьому в режимі бездіяльності терміналу доступу, набір з множини опорних сигналів додатково розподіляють щонайменше на одну з множини підгруп, які включають в себе групу пошукових викликів, набір швидких пошукових викликів, групу доступу і групу обслуговуючих секторів; і

виконують функцію керування опорними сигналами з використанням інформації, яка переправляється у множину опорних сигналів, розподілених щонайменше на одну з множини підгруп, при цьому функцію керування опорними сигналами вибирають з групи, яка складається з: керування передачею обслуговування терміналу доступу з першої точки доступу у другу точку доступу, керування режимом бездіяльності терміналу доступу, керування активною групою опорних сигналів для терміналу доступу і збору інформації конфігурації системи для терміналу доступу.

60. Спосіб за п. 59, в якому першу технологію радіозв'язку вибирають з групи, яка складається з: широкосмугового CDMA (W-CDMA), технології на основі низької швидкості передачі елементарних сигналів (LCR), IS-2000, IS-95, IS-856, глобальної системи мобільного зв'язку (GSM), вдосконаленого UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM, технології надмобільного широкосмугового зв'язку (UMB) і технології довгострокового розвитку 3GPP (LTE).

61. Спосіб за п. 59, в якому перша технологія радіозв'язку - це 3GPP LTE з використанням першого циклічного префікса, а друга технологія радіозв'язку - це 3GPP LTE з використанням другого циклічного префікса.

62. Спосіб за п. 59, в якому перша технологія радіозв'язку - це вдосконалений UTRA з використанням першого числа тонів швидкого перетворення Фур'є (FFT), а друга технологія радіозв'язку - це вдосконалений UTRA з використанням другого числа FFT-тонів.

63. Спосіб за п. 59, в якому перша технологія радіозв'язку - це GSM з використанням першої частоти передачі, а друга технологія радіозв'язку - це GSM з використанням другої частоти передачі.

64. Термінал доступу для керування опорними сигналами під час прийому, який містить:
процесор;

носії зберігання даних; і

програму керування опорними сигналами, яка зберігається на носії зберігання даних, при цьому програма керування опорними сигналами включає в себе інструкції, які виконуються за допомогою процесора, щоб приписувати терміналу доступу:

виявляти множину опорних сигналів;

розподіляти множину виявлених опорних сигналів на множину груп, при цьому в режимі бездіяльності терміналу доступу, набір з множини опорних сигналів додатково розподіляється щонайменше на одну з множини підгруп, які включають в себе групу пошукових викликів, набір швидких пошукових викликів, групу доступу і групу обслуговуючих секторів; і

виконувати функцію керування опорними сигналами з використанням інформації, яка переправляється у виявлених опорних сигналах, розподілених щонайменше на одну з множини підгруп, при цьому множину опорних сигналів включає в себе перший опорний сигнал і другий опорний сигнал, при цьому перший опорний сигнал передають з першої точки доступу, яка реалізовує першу технологію радіозв'язку, а другий опорний сигнал передають з другої точки доступу, яка реалізовує другу технологію радіозв'язку, при цьому перша технологія радіозв'язку не ідентична другій технології радіозв'язку, і при цьому функцію керування опорними сигналами вибирають з групи, яка складається з: керування передачею обслуговування терміналу доступу, керування режимом бездіяльності терміналу доступу, керування активною групою виявлених опорних сигналів і збору інформації конфігурації системи для терміналу доступу.

65. Термінал доступу за п. 64, в якому першу технологію радіозв'язку вибирають з групи, яка складається з: широкосмугового CDMA (W-CDMA), технології на основі низької швидкості передачі елементарних сигналів (LCR), IS-2000, IS-95, IS-856, глобальної системи мобільного зв'язку (GSM), вдосконаленого UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM, технології надмобільного широкосмугового зв'язку (UMB) і технології довгострокового розвитку 3GPP (LTE).

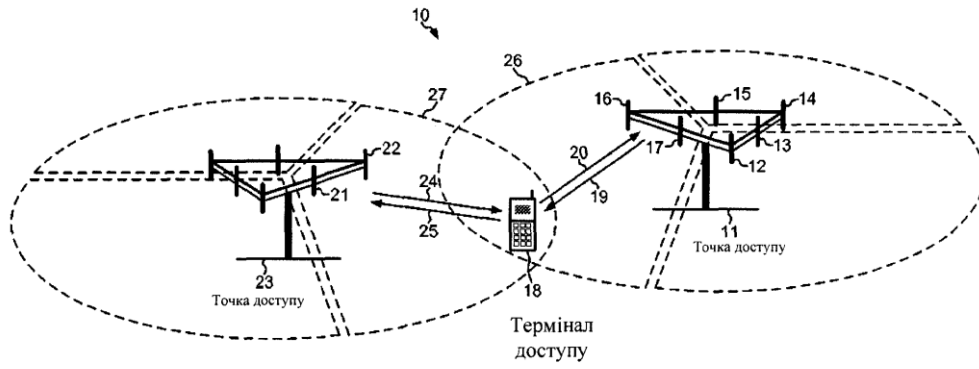
66. Термінал доступу за п. 64, в якому перша технологія радіозв'язку - це 3GPP LTE з використанням першого циклічного префікса, а друга технологія радіозв'язку - це 3GPP LTE з використанням другого циклічного префікса.

67. Термінал доступу за п. 64, в якому перша технологія радіозв'язку - це вдосконалений UTRA з використанням першого числа тонів швидкого перетворення Фур'є (FFT), а друга технологія радіозв'язку - це вдосконалений UTRA з використанням другого числа FFT-тонів.

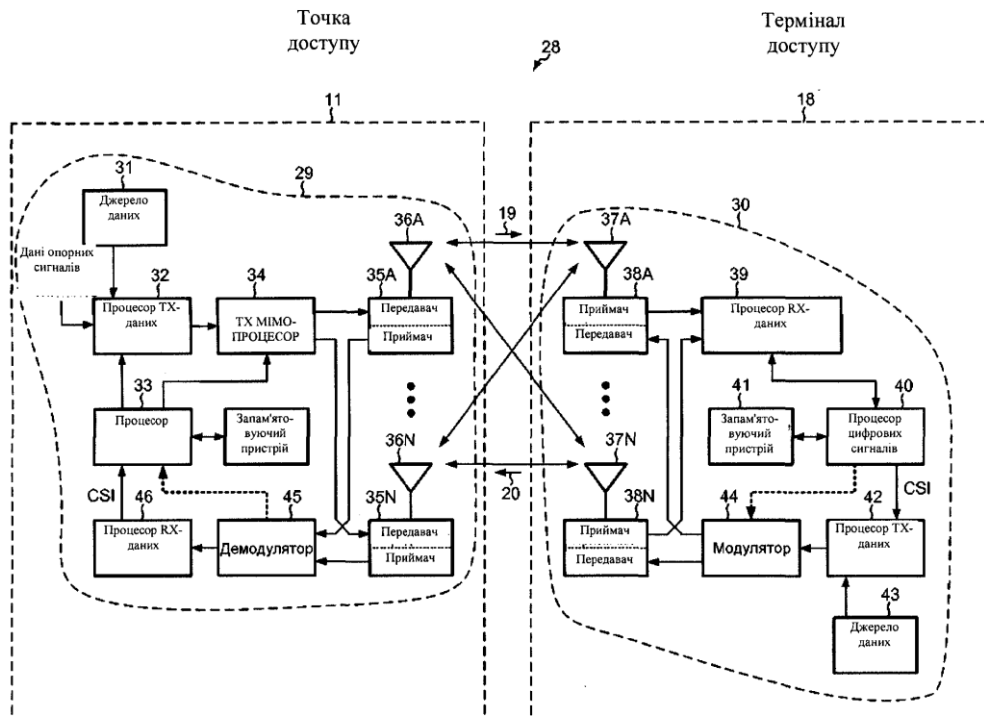
68. Термінал доступу за п. 64, в якому перша технологія радіозв'язку - це GSM з використанням першої частоти передачі, а друга технологія радіозв'язку - це GSM з використанням другої частоти передачі.

69. Термінал доступу за п. 64, в якому перша технологія радіозв'язку і друга технологія радіозв'язку - це 3GPP LTE, але перша технологія радіозв'язку використовує перше тактування, а друга технологія радіозв'язку використовує друге тактування, так що перша точка доступу і друга точка доступу не синхронізовані за часом одна з одною.

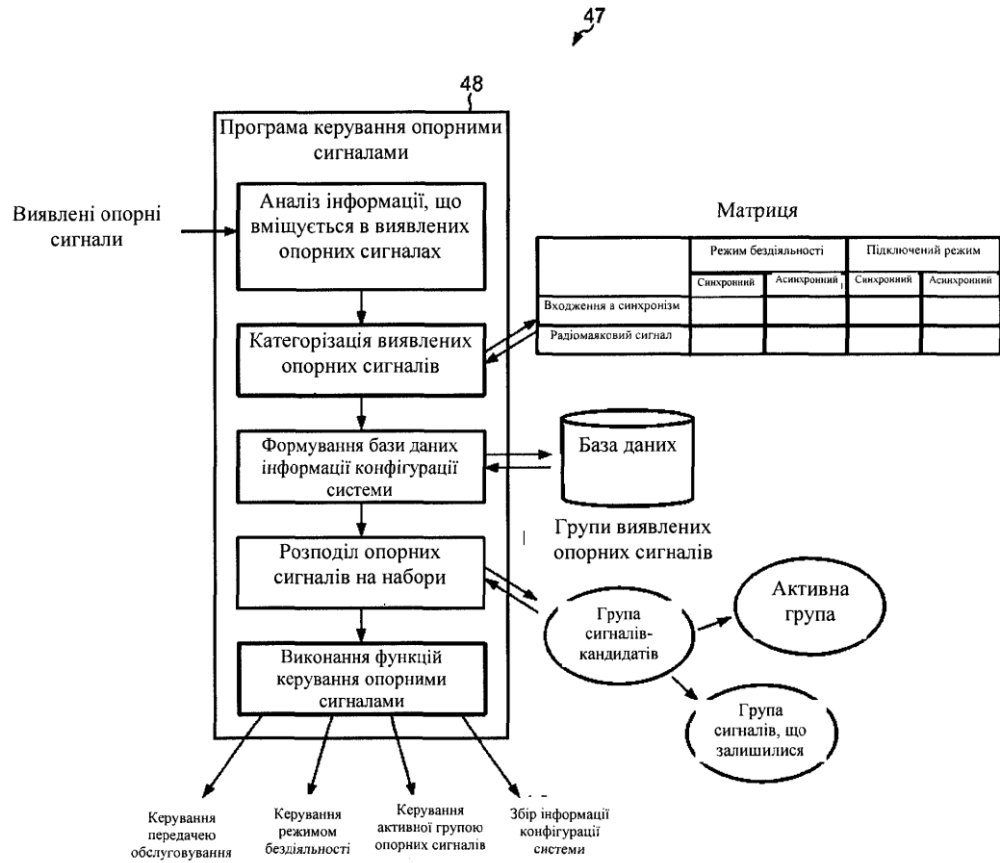
70. Термінал доступу за п. 64, в якому в режимі підключеного стану терміналу доступу програма керування опорними сигналами виявляє енергію опорного сигналу у другого опорного сигналу, і в якому другий опорний сигнал вибирають з групи, яка складається з: широкосмугового сигналу і вузькосмугового сигналу.



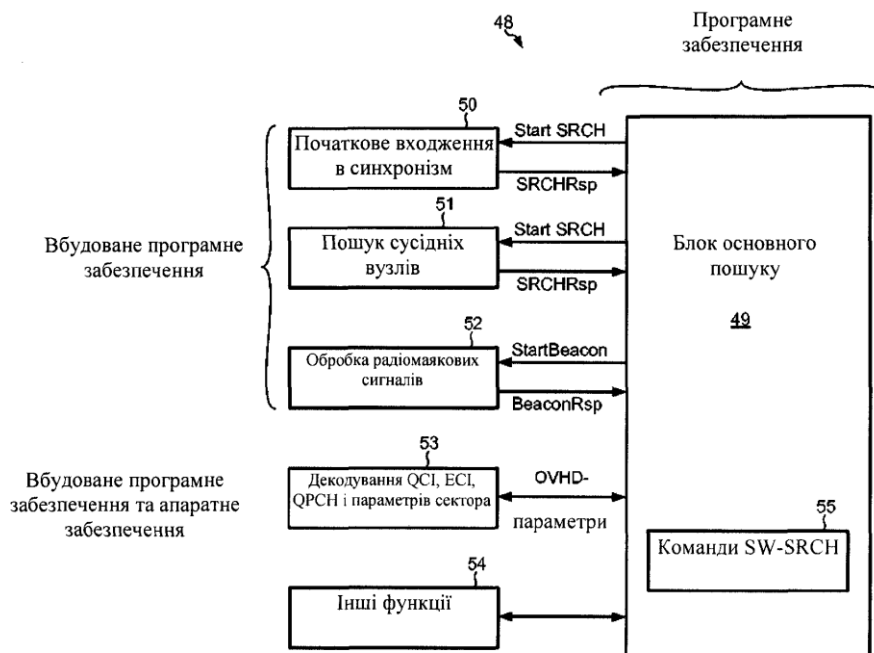
Фіг. 1



Фіг. 2



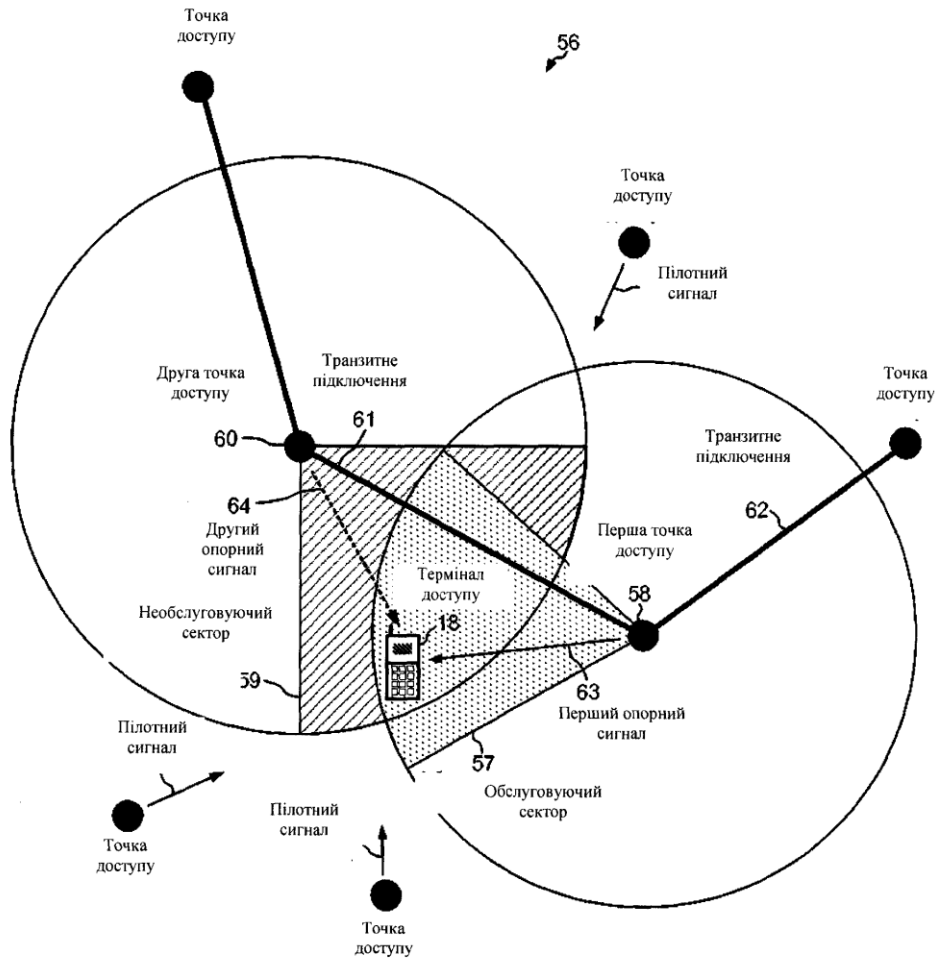
Фіг. 3



Фіг. 4



Фіг. 5



Фиг. 6



Фіг. 7

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601