



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **96182** (13) **C2**
(51) **МПК (2011.01)**
H04Q 5/00
H04W 36/14 (2009.01)
H04W 36/38 (2009.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ ДЛЯ МІЖСИСТЕМНОГО ХЕНДОВЕРА

1

2

(21) а200909597
(22) 20.02.2008
(24) 10.10.2011
(86) PCT/US2008/054444, 20.02.2008
(31) 60/891,025
(32) 21.02.2007
(33) US
(31) 12/033,689
(32) 19.02.2008
(33) US
(46) 10.10.2011, Бюл.№ 19, 2011 р.
(72) АТТАР РАШИД АХМЕД АКБАР, US, МАЛЛАДІ
ДУРГА ПРАСАД, US, ГРІЛЛІ ФРАНЧЕСКО, US,
ГУПТА КІРТИ, US, КАСАЧІЯ ЛОРЕНЦО, US, ТЕН-
НІ НАТАН ЕДВАРД, US, ФЛОРЕ ОРОНЦО, US
(73) КВЕЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТЕД, US
(56) WO 2006/124950 A; 23.11.2006
WO 98/36607 A; 20.08.1998
WO 02/065808 A; 22.08.2002
US 2003/013443 A1; 16.01.2003
US 2005/288017 A1; 29.12.2005
US 2005/208942 A1; 22.09.2005
US 5428816 A; 27.06.1995
WO 98/38827 A; 03.09.1998
(57) 1. Спосіб передачі обслуговування в системі
бездротового зв'язку, що включає етапи, на яких:
передають від користувачького обладнання (UE)
запит переривчастого прийому (DRX), щоб сприя-
ти пошуку цільової системи;
приймають дозвіл DRX у відповідь на запит;
ініціюють пошук цільової системи відповідно до
дозволу DRX; і
передають запит передачі обслуговування на ос-
нові результату пошуку цільової системи.
2. Спосіб за п. 1, у якому прийом дозволу DRX
включає етап, на якому приймають шаблон DRX,
що містить перемежовування, згенероване вихід-
ним Вузлом В (NodeB).
3. Спосіб за п. 1, у якому дозвіл DRX містить пе-
ремежовування, і в якому ініціювання пошуку ці-
льової системи включає етап, на якому виконують
вимірювання з розподілом за часом, визначеним
відповідно до перемежовувань.
4. Спосіб за п. 3, у якому передача запиту передачі
обслуговування додатково включає етап, на якому

об'єднують вимірювання в повідомленні запиту
передачі обслуговування.

5. Спосіб за п. 3, у якому вимірювання містять що-
найменше одне вимірювання прийнятої потужнос-
ті.

6. Спосіб за п. 1, у якому
запит DRX передають у вихідний NodeB; і
дозвіл DRX передають від вихідного NodeB в UE.

7. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на
якому: приймають дозвіл передачі обслуговування
від вихідного NodeB.

8. Спосіб за п. 7, у якому дозвіл передачі обслуго-
вування ретранслюється вихідним NodeB з цільової
системи.

9. Пристрій для передачі обслуговування в системі
бездротового зв'язку, який містить:

передавач, виконаний з можливістю:
передачі запиту переривчастого прийому (DRX),
щоб сприяти пошуку цільової системи;
передачі запиту передачі обслуговування на осно-
ві результату пошуку цільової системи; і
приймач, з'єднаний з передавачем, виконаний з
можливістю:

приймати дозвіл DRX у відповідь на запит DRX; і
виконувати пошук цільової системи відповідно до
дозволу DRX.

10. Пристрій за п. 9, у якому дозвіл DRX містить
перемежовування, згенеровані вихідним NodeB.

11. Пристрій за п. 10, у якому пошук цільової сис-
теми включає етап, на якому виконують вимірю-
вання з розподілом за часом, визначеним відпові-
дно до перемежовувань.

12. Пристрій за п. 9, у якому для передачі запиту
передачі обслуговування передавач виконаний з
можливістю передачі вимірювань, об'єднаних у
повідомленні запиту передачі обслуговування.

13. Пристрій за п. 9, у якому вимірювання містять
щонайменше одне вимірювання прийнятої потуж-
ності.

14. Пристрій за п. 9, у якому приймач додатково
виконаний з можливістю прийому дозволу переда-
чі обслуговування від вихідного NodeB у відповідь
на запит передачі обслуговування.

15. Пристрій за п. 14, у якому дозвіл передачі об-
слуговування ретранслюється вихідним NodeB із
цільової системи.

(13) **C2**
(11) **96182**
(19) **UA**

16. Пристрій для передачі обслуговування в системі бездротового зв'язку, що містить:
 засіб для передачі від користувачького обладнання (UE) запиту переривчастого прийому (DRX), щоб сприяти пошуку цільової системи;
 засіб для прийому дозволу DRX у відповідь на запит;
 засіб для ініціювання пошуку цільової системи відповідно до дозволу DRX; і
 засіб для передачі запиту передачі обслуговування на основі результату пошуку цільової системи.
 17. Пристрій за п. 16, у якому засіб для прийому дозволу DRX містить засіб для прийому перемещувань, згенерованих вихідним NodeB; і
 засіб для ініціювання пошуку цільової системи містить засіб для виконання вимірювань з розподілом за часом, визначеним відповідно до перемещувань.
 18. Пристрій за п. 17, який додатково містить засіб для об'єднання вимірювань у повідомленні запиту передачі обслуговування, причому вимірювання містять щонайменше одне вимірювання прийнятої потужності.
 19. Пристрій за п. 16, який додатково містить: засіб для прийому дозволу передачі обслуговування від вихідного NodeB.
 20. Пристрій за п. 16, у якому дозвіл передачі обслуговування ретранслюється вихідним NodeB від цільового NodeB з цільової системи.
 21. Машиночитаний носій, на якому збережений комп'ютерний програмний продукт, який при виконанні комп'ютером спонукає комп'ютер виконувати спосіб передачі обслуговування в системі бездротового зв'язку, причому комп'ютерний програмний продукт містить:
 код, що спонукає комп'ютер передавати запит переривчастого прийому (DRX), щоб сприяти пошуку цільової системи;
 код, що спонукає комп'ютер приймати дозвіл DRX у відповідь на запит;
 код, що спонукає комп'ютер ініціювати пошук цільової системи відповідно до дозволу DRX; і
 код, що спонукає комп'ютер передавати запит передачі обслуговування на основі результату пошуку цільової системи.
 22. Спосіб передачі обслуговування в системі бездротового зв'язку, який включає етапи, на яких: приймають запит переривчастого прийому (DRX) від користувачького обладнання (UE), щоб сприяти пошуку цільової системи;

передають дозвіл DRX у відповідь на запит; приймають запит передачі обслуговування від UE на основі результату пошуку цільової системи; і передають дозвіл передачі обслуговування у відповідь на запит передачі обслуговування.
 23. Спосіб за п. 22, який додатково включає етап, на якому: генерують шаблон DRX, що містить перемещування, причому дозвіл DRX містить згаданий шаблон DRX.
 24. Спосіб за п. 23, у якому прийом запиту передачі обслуговування додатково включає етап, на якому приймають вимірювання, об'єднані в повідомленні запиту передачі обслуговування.
 25. Спосіб за п. 22, у якому дозвіл DRX містить перемещування, і в якому пошук цільової системи виконується UE і містить вимірювання з розподілом за часом, визначеним відповідно до перемещувань.
 26. Спосіб за п. 22, який додатково включає етап, на якому визначають, чи слід задовольнити запит передачі обслуговування.
 27. Спосіб за п. 22, який додатково включає етапи, на яких: передають запит передачі обслуговування в цільовий NodeB у цільовій системі; і приймають дозвіл передачі обслуговування, згенерований цільовим NodeB.
 28. Спосіб за п. 27, у якому передача дозволу передачі обслуговування включає етап, на якому ретранслюють дозвіл передачі обслуговування, прийнятий від цільового NodeB, в UE.
 29. Пристрій для передачі обслуговування в системі бездротового зв'язку, причому пристрій містить:
 приймач, виконаний з можливістю: приймати запит переривчастого прийому (DRX) від користувачького обладнання (UE), щоб сприяти пошуку цільової системи; і приймати запит передачі обслуговування від UE на основі результату пошуку цільової системи; і передавач, з'єднаний з можливістю передачі даних з приймачем і виконаний з можливістю: передавати дозвіл DRX в UE у відповідь на запит DRX; і передавати дозвіл передачі обслуговування в UE у відповідь на запит передачі обслуговування.
 30. Пристрій за п. 29, у якому пристрій містить вихідний NodeB; і цільова система містить цільовий NodeB.

Домагання на пріоритет згідно 35 U.S.C §119
 Дана патентна заявка вимагає на пріоритет попередньої заявки № 60/891,025 під назвою "A METHOD AND APPARATUS FOR INTRA-SYSTEM HANDOFF", поданої 21 лютого 2007 р. і що належить правовласнику і, таким чином, у явному вигляді включена сюди в порядку посилання.

Галузь техніки

Даний опис стосується міжсистемних хенд-оверів користувачького обладнання і, зокрема, зниження латентності і імовірності невдалої передачі

зв'язку між різними технологіями радіодоступу.

Рівень техніки

Системи бездротового зв'язку широко застосовуються для забезпечення різних типів контенту зв'язку, наприклад, мовлення, даних і т.д. Ці системи можуть являти собою системи множинного доступу, здатні підтримувати зв'язок з множинними користувачами за рахунок узагальнення доступних системних ресурсів (наприклад, смуги і потужності, що передається). Приклади таких систем множинного доступу включають в себе системи мно-

жинного доступу з кодовим розділенням (CDMA), системи множинного доступу з часовим розділенням (TDMA), системи множинного доступу з частотним розділенням (FDMA), і системи множинного доступу з ортогональним частотним розділенням (OFDMA).

У загальному випадку, система бездротового зв'язку множинного доступу може одночасно підтримувати зв'язок для множинних бездротових терміналів. Кожний термінал здійснює зв'язок з однією або декількома базовими станціями за допомогою передач по прямій і зворотній лініях зв'язку. Пряма лінія зв'язку (або низхідна лінія зв'язку) це лінія зв'язку від базових станцій до терміналів, і зворотна лінія зв'язку (або висхідна лінія зв'язку) це лінія зв'язку від терміналів до базових станцій. Ця лінія зв'язку може бути встановлена в системі з одним входом і одним виходом, багатьма входами і одним виходом, одним входом і багатьма виходами (SIMO) або багатьма входами і багатьма виходами (MIMO).

Внаслідок трафіку даних, характеристик каналу або мобільності користувацького обладнання (UE), конкретному UE часто доводиться здійснювати хендовер (тобто, відключення від обслуговування, підключення до обслуговування і т.д.) між різними вузлами доступу. Цей процес передачі зв'язку ускладнюється різними станами, в яких може перебувати UE, для економії заряду батареї або ефективності використання каналів (наприклад, неактивним, активним, станом переривчато-го/ої прийому/передачі). Цей процес передачі зв'язку також ускладнюється передачами зв'язку, здійснюваними між різними технологіями радіодоступу (RAT). Інші підходи, оскільки передбачений хендовер між системами RAT, вважаються понадміру ускладненими (наприклад, в широкосмуговій системі множинного доступу з кодовим розділенням (WCDMA)).

Суть винаходу

Нижченаведена суть винаходу покликана забезпечити розуміння основних моментів розкритих аспектів. Ця суть не є широким оглядом і не покликана ні виявляти ключові або критичні елементи, ні обмежувати об'єм таких аспектів. Її метою є представлення деяких концепцій описаних ознак в спрощеній формі як прелюдія до більш докладного опису, який представлений нижчим.

Згідно з одним або декільком аспектам і відповідно їх розкриттю, різні аспекти описані в зв'язку з точкою доступу (вихідним вузлом), яка наказує терміналу доступу (користувацькому обладнанню) шукати кінцевий вузол, чому сприяє передача інформації для доступу в список сусідів. Запит передачі зв'язку від UE наказаний після того, як UE визначає, що прийом з кінцевого вузла відносно вихідного вузла перевищує критерій. Таким чином, вихідний вузол може знизити латентність і ймовірність обриву з'єднання за рахунок забезпечення інформації для доступу до кінцевого вузла і може вибірково регулювати об'єм трафіку даних. Зокрема, інформація, що передається про сусідні системи (кінцевих вузлах) може вигідно охоплювати широкий діапазон технологій радіодоступу.

У одному аспекті передбачений спосіб міжсис-

темної передачі обслуговування (хендовер) в системі бездротового зв'язку, в якому вихідний вузол передає список сусідів, що містить щонайменше один параметр для з'єднання з кінцевим вузлом, близьким до вихідного вузла. Критерій також передається для користувацького обладнання (UE) для визначення, коли здійснювати хендовер на кінцевий вузол. Потім UE може здійснювати хендовер на кінцевий вузол зі зниженою латентністю або ймовірністю помилки з'єднання.

У іншому аспекті щонайменше один процесор для міжсистемних хендоверів в системі бездротового зв'язку має перший модуль для передачі від вихідного вузла списку сусідів, що містить щонайменше один параметр для з'єднання з кінцевим вузлом, близьким до вихідного вузла. Другий модуль призначений для передачі критерію для користувацького обладнання (UE) для визначення, коли здійснювати хендовер на кінцевий вузол. Третій модуль призначений для здійснення передачі зв'язку UE на кінцевий вузол зі зниженою латентністю або ймовірністю помилки з'єднання.

У додатковому аспекті, комп'ютерний програмний продукт для міжсистемних хендоверів в системі бездротового зв'язку має машиночитаний носій, який містить множини кодів, наказуючих комп'ютеру передавати від вихідного вузла список сусідів, що містить щонайменше один параметр для з'єднання з кінцевим вузлом, близьким до вихідного вузла, передавати критерій для користувацького обладнання (UE) для визначення, коли здійснювати хендовер на кінцевий вузол, і здійснювати хендовер UE на кінцевий вузол зі зниженою латентністю або ймовірністю помилки з'єднання.

У ще одному аспекті, пристрій для міжсистемних хендоверів в системі бездротового зв'язку має засіб для передачі від вихідного вузла списку сусідів, що містить щонайменше один параметр для з'єднання з кінцевим вузлом, близьким до вихідного вузла, інший засіб для передачі критерію для користувацького обладнання (UE) для визначення, коли здійснювати передачу зв'язку на кінцевий вузол, і додатковий засіб для здійснення передачі зв'язку UE на кінцевий вузол зі зниженою латентністю або ймовірністю помилки з'єднання.

У ще одному аспекті, пристрій для міжсистемних хендоверів в системі бездротового зв'язку має машиночитаний носій, що містить структуру даних, що містить список сусідів, від вихідного вузла, який містить щонайменше один параметр для з'єднання з кінцевим вузлом, близьким до вихідного вузла, і що містить критерій для користувацького обладнання (UE) для визначення, коли здійснювати передачу зв'язку на кінцевий вузол. Передавач передає список сусідів і критерій. Канал зв'язку до кінцевого вузла полегшує хендовер UE на кінцевий вузол зі зниженою латентністю або ймовірністю помилки з'єднання.

У ще одному додатковому аспекті, спосіб для міжсистемних передач зв'язку в системі бездротового зв'язку включає в себе етап, на якому приймають від вихідного вузла список сусідів, що містить щонайменше один параметр для з'єднання з кінцевим вузлом, близьким до вихідного вузла.

Критерій для користувацького обладнання (UE) приймають для визначення, коли здійснювати передачу зв'язку на кінцевий вузол. Потім запитують здійснення передачі зв'язку UE на кінцевий вузол зі зниженою латентністю або імовірністю помилки з'єднання.

У ще одному аспекті щонайменше один процесор для міжсистемних передач зв'язку в системі бездротового зв'язку має перший модуль для прийому від вихідного вузла списку сусідів, що містить щонайменше один параметр для з'єднання з кінцевим вузлом, близьким до вихідного вузла. Другий модуль приймає критерій для користувацького обладнання (UE) для визначення, коли здійснювати хендовер на кінцевий вузол. Третій модуль для запиту здійснення передачі зв'язку UE на кінцевий вузол зі зниженою латентністю або імовірністю помилки з'єднання.

У додатковому аспекті, комп'ютерний програмний продукт для міжсистемних хендоверів в системі бездротового зв'язку має машиночитаний носій, що містить множини кодів, наказуючих комп'ютеру приймати від вихідного вузла список сусідів, що містить щонайменше один параметр для з'єднання з кінцевим вузлом, близьким до вихідного вузла, приймати критерій для користувацького обладнання (UE) для визначення, коли здійснювати хендовер на кінцевий вузол, і запитувати здійснення передачі зв'язку UE на кінцевий вузол зі зниженою латентністю або імовірністю помилки з'єднання.

У ще одному аспекті, пристрій для міжсистемних хендоверів в системі бездротового зв'язку має засіб для прийому від вихідного вузла списку сусідів, що містить щонайменше один параметр для з'єднання з кінцевим вузлом, близьким до вихідного вузла, інший засіб для прийому критерію для користувацького обладнання (UE) для визначення, коли здійснювати хендовер на кінцевий вузол, і додатковий засіб для запиту здійснення хендовера UE на кінцевий вузол зі зниженою латентністю або імовірністю помилки з'єднання.

У додатковому аспекті, пристрій для міжсистемних хендоверів в системі бездротового зв'язку має машиночитаний носій для прийому від вихідного вузла структури даних, що містить список сусідів, що містить щонайменше один параметр для з'єднання з кінцевим вузлом, близьким до вихідного вузла, і що містить критерій для користувацького обладнання (UE) для визначення, коли здійснювати хендовер на кінцевий вузол. Приймач приймає список сусідів і критерій. Крім того, передавач запитує хендовер на кінцевий вузол зі зниженою латентністю або імовірністю помилки з'єднання.

Для виконання вищезгаданих і інших задач, один або декілька аспектів містять ознаки, повністю описані нижче і конкретно вказані в формулі винаходу. У нижченаведеному описі і прикладених кресленнях детально викладені деякі ілюстративні аспекти і вказані деякі з можливих шляхів реалізації принципів, що відповідають цим аспектам. Інші переваги і ознаки новизни виявляються з нижченаведеного докладного опису, наведеного спільно з кресленнями, і розкриті аспекти покликані вклю-

чати в себе всі подібні аспекти і їх еквіваленти.

Короткий опис креслень

Ознаки, характер і переваги даного розкриття виявляються з нижченаведеного докладного опису, наведеного спільно з кресленнями, забезпеченими кризою системою позначень, в яких:

фіг. 1 - блок-схема системи бездротового зв'язку користувацького обладнання (UE), що переміщується із зони покриття вихідної мережі радіодоступу (RAN) в сусідню RAN, в зв'язку з чим потрібен міжсистемний хендовер;

фіг. 2 - блок-схема ілюстративної вихідної RAN, показаної на фіг. 1;

фіг. 3 - логічна блок-схема способу для міжсистемних передач зв'язку, здійснюваних системою бездротового зв'язку, показаною на фіг. 1;

фіг. 4 - часова діаграма системи бездротового зв'язку, показаної на фіг. 1, коли UE знаходиться в активному стані, встановленому вихідним базовим вузлом доступу (nodeB) для міжсистемної передачі зв'язку;

фіг. 5 - часова діаграма системи бездротового зв'язку, показаної на фіг. 1, коли UE знаходиться в неактивному стані, встановленому nodeB для міжсистемної передачі зв'язку;

фіг. 6 - логічна блок-схема способу, встановленого NodeB і здійснюваного UE, показаним на фіг. 1, для визначення, коли починати, і чи починати взагалі пошук іншої системи при підготовці до міжсистемного хендоверу;

фіг. 7 - логічна блок-схема способу, встановленого NodeB і здійснюваного UE, показаним на фіг. 1, для визначення, коли UE запитує хендовер і чи запитує взагалі;

фіг. 8 - блок-схема вузла доступу (NodeB), що має модулі, здатні наказувати комп'ютеру здійснювати функції для міжсистемної передачі зв'язку;

фіг. 9 - блок-схема терміналу доступу (UE), що має модулі, здатні наказувати комп'ютеру здійснювати функції для міжсистемної передачі зв'язку;

фіг. 10 - блок-схема системи зв'язку, вдосконаленої для підтримання міжсистемних передач зв'язку;

фіг. 11 - схема системи бездротового зв'язку множинного доступу згідно з одним аспектом для підтримання гнучкого DRX; і

фіг. 12 - блок-схема системи зв'язку для підтримання гнучкого DRX.

ДОКЛАДНИЙ ОПИС

Система міжсистемного хендовера для системи бездротового зв'язку підтримує відключення від обслуговування і підключення до обслуговування користувацького обладнання (UE) для різних технологій радіодоступу (наприклад, 3GPP LTE (Long Term Evolution, вироблена організацією Third Generation Partnership Project, GSM (Глобальна система мобільного зв'язку), WCDMA (Широкополосова система множинного доступу з кодовим розділенням)/ варіанти високошвидкісного пакетного доступу (наприклад, HSxPA/HSPA+), 1x Evolution-Data Only (1x/DO), Ultra Mobile Broadband (UMB), Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX), і т.д.), включаючи синхронні і асинхронні системи. Латентність і імовірність обриву з'єднання передачі зв'язку знижуються завдяки тому, що

вузол доступу (nodeB) віщує інформацію про сусідні системи (пункти призначення), коли здатність UE до прийому (RX) існує як всередині, так і поза зоною прийому пункту призначення. Одиному ланцюгу Rx досить, хоча перехід від бездротової глобальної мережі (WWAN) до бездротової локальної мережі (WLAN) може користуватися перевагою одночасної роботи на двох ланцюгах Rx. Мережа віщує оптимізований список сусідніх систем RAT (пунктів призначення), що включає в себе параметри вимірювання і інструкції по звіту. Таким чином, звіт, що ініціюється UE, мінімізує латентність. UE повідомляє мережі про пошуки іншої системи, тільки якщо має потребу в хендовері. Крім того, запити передачі зв'язку можна, при необхідності, об'єднувати з інформацією вимірювання іншої системи для додаткового підвищення ефективності.

Різні аспекти нижче описані з посиланням на креслення. У нижченаведеному описі, з метою пояснення, численні конкретні деталі викладені для забезпечення глибокого розуміння одного або декількох аспектів. Однак очевидно, що різні аспекти можна здійснювати на практиці без цих конкретних деталей. У інших випадках, загальновідомі структури і пристрої показані у вигляді блок-схеми для полегшення опису цих аспектів.

Використовувані в цій заявці терміни «компонент», «модуль», «система», і т.п. стосуються комп'ютерної суті, яка може являти собою обладнання, поєднання обладнання і програмного забезпечення, програмне забезпечення або виконуване програмне забезпечення. Наприклад, компонент може являти собою, але без обмеження, процес, що виконується на процесорі, процесор, об'єкт, здійснимий модуль, потік виконання, програму або комп'ютер. У порядку ілюстрації, як додаток, що виконується на сервері, так і сам сервер, можуть бути компонентом. Один або декілька компонентів можуть розташовуватися в процесі або потоці виконання, і компонент може розташовуватися на одному комп'ютері або розподілятися між двома або більше комп'ютерами.

Використовуване тут слово «ілюстративний» означає таке, що служить прикладом, зразком або ілюстрацією. Будь-який аспект або конструкцію, розкриті тут як «ілюстративні», не обов'язково розглядати як переважні або що мають перевагу над іншими аспектами або конструкціями.

Крім того, одну або декілька версій можна реалізувати як спосіб, пристрій або виріб виробництва з використанням стандартних методів програмування або проектування для створення програмного забезпечення, програмно-апаратного забезпечення, обладнання або будь-якої їх комбінації для керування комп'ютером з метою реалізації розкритих аспектів. Використовуваний тут термін «виріб виробництва» (або альтернативно, «комп'ютерний програмний продукт») покликаний охоплювати комп'ютерну програму, доступну на будь-якому машиночитаному пристрої, носії або середовищі. Наприклад, машиночитаний носій може включати в себе, але без обмеження, магнітний запам'ятовуючий пристрій (наприклад, жорсткий диск, флопі-диск, магнітну смужку ...), оптичний

диск (наприклад, компакт-диск (CD), цифровий універсальний диск (DVD) ...), смарт-карти і пристрої флеш-пам'яті (наприклад, карту, лінійку). Крім того, повинно бути очевидно, що несучу хвилю можна використовувати для перенесення машиночитаних електронних даних, наприклад, що використовуються при передачі і прийомі електронної пошти або при здійсненні доступу в мережу, наприклад, інтернет або локальну мережу (LAN). Звичайно, фахівці в даній галузі техніки можуть запропонувати численні модифікації цієї конфігурації, не виходячи за рамки об'єму розкритих аспектів.

Різні аспекти будуть представлені застосовно до систем, які можуть включати в себе ряд компонентів, модулів і т.п. Повинно бути зрозуміло і очевидно, що різні системи можуть включати в себе додаткові компоненти, модулі, і т.д., або можуть не включати в себе всі компоненти, модулі, і т.д., розглянуті в зв'язку з фігурами. Можна використати поєднання цих підходів. Розкриті тут різні аспекти можна застосовувати до електронних пристроїв, включаючи пристрої, що використовують технології сенсорного екрана або інтерфейси типу «миша і клавіатура». Приклади таких пристроїв включають в себе комп'ютери (настільні і портативні), смартфони, кишенькові персональні комп'ютери (КПК) і інші електронні пристрої, дротові і бездротові.

Згідно фіг. 1, в одному аспекті, система бездротового зв'язку 10 збільшує об'єм трафіку даних або знижує латентність/імовірність помилок з'єднання при хендовері користувацького обладнання (UE) 12 між вихідною мережею радіодоступу (RAN) 14 і сусідньою RAN 16. Зокрема, вихідна RAN 14 або запитує по мережевому з'єднанню, або приймає мовні дані, позначені 18, параметри для сусідньої RAN 16. Приклади таких параметрів включають в себе інформацію для передачі зв'язку між різними технологіями радіодоступу (між RAT), наприклад, тип системи, середню частоту, і т.д. Вихідна RAN 14 посилає список сусідів (NL) 22 для наказу, або щонайменше забезпечення, UE 12 для пошуку іншої системи для з'єднання. Вихідна RAN 14 також посилає щонайменше один критерій виконання алгоритму передачі зв'язку 24 для UE 12. Цей алгоритм 24 дозволяє вихідній RAN 14 вказувати умови, при яких UE 12 може шукати хендовер. Цей алгоритм 24 може відображати навантаження трафіку даних в вихідній RAN 14 щоб уникнути переповнення. Цей алгоритм 24 може розподіляти навантаження обробки на UE 12, а також знижувати вимоги до повідомлення результатів вимірювань, які, в іншому випадку, могли б вимагати, щоб вихідна RAN 14 визначала, коли необхідний хендовер.

Згідно фіг. 2, в іншому аспекті, система зв'язку 110 включає в себе Наземну мережу радіодоступу 112 Вдосконаленої універсальної системи мобільного зв'язку (UMTS) (E-UTRAN), яка включає в себе систему міжсистемної передачі зв'язку 114 між щонайменше однією мережею радіодоступу (RAN), позначеною як вдосконалений базовий вузол (eNode B) 116, і пристроєм користувацького обладнання (UE) 118. Інший внутрішньозонний eNode B 120 для зв'язку з множинними входами і

множинними виходами (MIMO) вказаний як доступний для передачі зв'язку. Третій eNode B 122 вказаний як такий, що знаходиться поза зоною дії пристрою UE 118.

Вузли eNode B 116, 120, 122 забезпечують протокольні закінчення користувацького плану і плану керування (RRC) наземного радіодоступу UMTS (E-UTRA) до UE 118. Користувацький план може містити Протокол збіжності пакетних даних (PDCP), встановлену 3GPP (3rd Generation Partnership Project), керування лінією радіозв'язку (RLC), керування доступом до середовища (MAC) і керування на фізичному рівні (PHY). Вузли eNode B 116, 120, 122 зв'язані між собою за допомогою інтерфейсу X2 («X2»). Вузли eNode B 116, 120, 122 також підключені за допомогою інтерфейсу S1 («S1») до EPC (Evolved Packet Core), зокрема, до сутностей керування мобільністю/обслуговуючим шлюзам (MME/S-GW) 126, 128, підключеним до мережі 130 пакетних даних. Інтерфейс S1 підтримує відношення типу «множина-множина» між MME/S-GW 126, 128 і eNode B 116, 120, 122.

Вузли eNode B 116, 120, 122 підтримують наступні функції: керування радіоресурсами; керування радіоносієм; керування радіодопуском; керування мобільністю з'єднання; динамічне виділення ресурсів на UE на висхідній і низхідній лініях зв'язку (диспетчеризація); стиснення IP-заголовка і шифрування користувацького потоку даних; вибір MME на приєднанні UE; маршрутизація даних користувацького плану на обслуговуючий шлюз; диспетчеризація і передача пейджингових повідомлень (вихідних від MME); диспетчеризація і передача широкомовної інформації; і вимірювання конфігурації звітності для мобільності і диспетчеризації.

MME підтримують наступні функції: розподіл пейджингових повідомлень на eNode B 116, 120, 122; контроль безпеки; керування мобільністю в неактивному стані; керування носієм для System Architecture Evolution (SAE); шифрування і захист цілісності сигналізації Non-Access Stratum (NAS). Обслуговуючий шлюз підтримує наступні функції: закінчення пакетів U-плану з міркувань пейджингу і перемикання U-плану для підтримання мобільності UE.

Згідно фіг. 3, спосіб 200 для міжсистемних передач зв'язку починається з того, що вихідний базовий вузол (NodeB) підтримує параметри, необхідні для передачі зв'язку в сусідню систему (блок 202). Вихідний nodeB передає список сусідів (NL) на UE (блок 204). Цей NL може вказувати тип RAT для кожного пункту призначення (наприклад, GSM, WCDMA, HSPA, LTE, 1xDO, UMB, WiMAX, і т.д.), середню частоту, смугу системи, опорну різницю за часом між вихідним пунктом і кожним пунктом призначення, або іншу інформацію, що залежить від системи. Наприклад, остання може включати в себе колірний код і псевдощумове (PN) зміщення, ID стільники. У порядку іншого прикладу, остання також може включати в себе середню частоту плюс скремблюючий код для WCDMA/HSPA. У ряді випадків ця передача може мати індивідуальну адресацію; однак згідно з ілюстративним способом, цей NL може розсилатися на все UE. Таким

чином, алгоритм передачі зв'язку передається від вихідного nodeB на UE в блоці 206. У ряді випадків досить розсилати тільки NL для наказу UE почати пошук кінцевих nodeB, що містяться в NL. У інших випадках, алгоритм спочатку встановлює необхідні умови/критерії, як передумова для початку пошуку, наприклад, відношення енергії з розрахунку на символ до щільності перешкоди (E_s/I_0), виміряну від вихідного nodeB. Альтернативно або додатково, алгоритм встановлює умови, при яких UE запитує хендвер.

Звичайно UE мають досить резервних перемижовувань, щоб здійснювати необхідні вимірювання. Вихідний nodeB може підтримувати потрібну кількість перемижовувань (шаблонів DRX) для вимірювання інших систем для кожного типу системи (блок 208). Коли визначено, що UE повинен почати пошук іншої системи в блоці 210 (наприклад, у відповідь на прийом NL, у відповідь на NL і алгоритм/критерії пошуку і т.д.), виконується алгоритм передачі зв'язку для визначення, чи потрібен хендвер (блок 212). Потім UE запитує хендвер (блок 214), який вихідний nodeB розглядає на предмет задоволення або відхилення (блок 216). Наприклад, алгоритм передачі зв'язку може попередити вихідний nodeB про можливість передачі зв'язку для вирівнювання навантаження. Якщо вимірювання вказують, що хендвер необхідно зробити, щоб підтримати з'єднання, це може бути додатковим мотивом до задоволення запиту.

На фіг. 4 показана часова діаграма способу 300 здійснення зв'язку між активним UE 302 з вихідним nodeB 304, який завершується хендвером на кінцевий nodeB 306. У блоці 308, вихідний nodeB 304 віщує системний інформаційний блок (SIB), який застосуємо до UE 302 в неактивному і активному станах. Мережа може динамічно змінювати параметри вимірювання і звіту в SIB, наприклад, шляхом періодичної передачі по широкомовному каналу керування (BCCH) для відображення доступності кінцевих вузлів або локальних умов навантаження. У блоці 310, UE 302 витягує NL і алгоритм пошуку з SIB для визначення, коли починати пошук іншої системи. Прийом NL може служити достатньою основою для початку пошуку. Наприклад, вихідний nodeB 304 може стримуватися від мовлення NL, поки умови навантаження не стануть такими, що буде бажано знати, які UE 302 можуть з'єднуватися з кінцевим вузлом. Альтернативно, для того, щоб почати алгоритм може бути потрібне додаткове визначення, що інтенсивність сигналу, прийнятого від вихідного nodeB 304, впала нижче певного порога.

У блоці 312, в ряді випадків UE 302 може запитувати переривчатий прийом (DRX) для забезпечення пошуку кінцевих(ої) систем(и); однак з даного розкриття очевидно, що для пошуку іншої системи такий запит може не вимагатися. У результаті, в блоці 314, вихідний nodeB 304 може виконувати алгоритм для (а) передачі зв'язку на основі навантаження або (б) шаблона DRX на основі складу потоку. Потім в блоці 316, відповідне повідомлення поступає від вихідного nodeB 304 на UE 302. У останньому випадку, поступає команда пошуку кінцевої системи, яка включає в себе ін-

формацію кінцевої системи і параметри відповіді (TVM, позиційне положення, міжнародні вимірювання UE, і т.д.). У останньому випадку, надається шаблон DRX. У блоці 318, UE 302 починає шукати кінцеву систему/стільник для передачі зв'язку.

У блоці 320, у випадках, коли UE 302 діє в режимі безперервного пакетного зв'язку, UE 302 може здійснювати доступ до каналу довільного доступу (RACH), внаслідок чого в блоці 322 здійснюється процедура встановлення з'єднання між UE 302 і вихідним nodeB 304.

У блоці 324, UE 302 відповідає запитом передачі зв'язку або звітом пошуку пункту призначення. Вимірювання можуть об'єднуватися з відповіддю, що включає в себе TVM для розміру черги кінцевого nodeB 306 або вимірювання прийнятої потужності (наприклад, Es/Io, RSSI, і т.д.).

У блоці 326, вихідний nodeB 304 визначає, дозволити або заборонити хендовер. Якщо хендовер дозволений, в блоці 328, вихідний nodeB 304 може здійснювати зв'язок з кінцевим nodeB 306 з використанням інформації пункту призначення від UE 302. Кінцевий nodeB 306 дозволяє хендовер в блоці 330, причому дозвіл може включати в себе інформацію кінцевої системи для використання на UE 302. Вихідний nodeB 304 відповідає для ретрансляції дозволу передачі зв'язку на UE 302 в блоці 332, який може включати в себе інформацію кінцевої системи, якщо застосовна. Таким чином, латентність і імовірність обриву з'єднання знижуються завдяки полегшенню передачі зв'язку.

На фіг. 5 зображений спосіб 400 для UE 402, який знаходиться в неактивному стані, з вихідним nodeB 404 для здійснення хендовера на кінцевий nodeB 406. У блоці 408, вихідний nodeB 404 передає параметри вимірювання і звіту у вимірюванні SIB, мовлення якого включає в себе інформацію про сусідній NodeB (тобто, кінцевий nodeB 406). У блоці 410, UE 402, прийнявши NL і алгоритм пошуку, починає шукати кінцевий nodeB 406. Цей пошук може ґрунтуватися на тому, що інтенсивність сигналу (наприклад, Es/Io), прийнятого від вихідного nodeB 404 падає нижче за попередньо певний поріг. У блоці 412, додатковий аспект NL/алгоритм пошуку здійснюється для визначення, коли була зареєстрована достатня здатність до з'єднання, для дозволу запиту оновлення місцеположення. Коли це визначено, в блоці 414, UE 402 подає запит оновлення місцеположення на кінцевий nodeB 406, який, в свою чергу, оновлює місцеположення, прийняте в блоці 416.

Згідно фіг. 6, спосіб 500 для вищезазначеного визначення, коли і чи повинен UE починати пошук іншої системи, починається з прийому алгоритму від вихідного nodeB в блоці 502. У блоці 504, приймається список сусідніх систем, який, в ілюстративному описі може бути типом системи RAT (наприклад, GSM, WCDMA, HSxPA, LTE, 1x/DO, UMB, WiMAX). Він може включати в себе середню частоту, смугу системи, опорну різницю за часом між вихідним пунктом і пунктом призначення, або інформацію, що залежить від системи (наприклад, колірний код і зміщення PN для 1x/DO; ID стільника для WCDMA/HSxPA, середню частоту і скремблюючий код і т.д.). У блоці 506, вихідний nodeB

може задавати підмножину NL для пошуку, але не весь список. У блоці 508 проводиться визначення, чи міститься інша система в NL для визначення пункту призначення. Якщо немає, спосіб 500 закінчується на блоці 510, поки не буде прийнятий належний NL.

Якщо кінцева система знайдена в блоці 508, то, при необхідності, в блоці 512 здійснюється постійна часу одноотводного фільтра з нескінченною імпульсною характеристикою (HIX) для Es/Io вихідного nodeB. Потім, в блоці 514, проводиться визначення, чи впало фільтроване вимірювання Es/Io для вихідного nodeB нижче вказаного порога (« τ_1 »). Якщо блок 514 дає позитивну відповідь, або, якщо в блоці 508 визначено, що прийому NL досить для пошуку, то в блоці 516 здійснюється пошук з використанням другого ланцюга RX, якщо такий є. Однак, в багатьох випадках, з косметичних і вартісних міркувань, чутливість вторинного ланцюга Rx може бути нижчою, ніж у первинного ланцюга Rx. Таким чином, спосіб враховує це, передбачаючи, що єдиний високочастотний ГУН для передачі зв'язку між RAT (тобто, RX ланцюги, що незалежно настроюються або одночасний подвійний прийом/обробка системи не передбачена). Повинно бути очевидно, що наявність подвійних ланцюгів Rx поліпшує хендовер, наприклад, завдяки можливості прийому десяти кадрів системи GSM підряд, захоплення яких дозволяє швидше виявити систему GSM. У блоці 518, UE може зажадати запитати DRX для полегшення пошуку.

На фіг. 7, спосіб 600 для визначення, коли UE запитує хендовер і запитує чи взагалі, здійснюється після здійснення пошуку, наприклад, представленого вище на фіг. 6. Цей список з однієї або декількох кінцевих систем можна обмежити вказаними в підмножині NL вихідним nodeB, що визначено блоком 602. Для зрозумілості, показане вимірювання одного кінцевого nodeB, хоча з даного розкриття очевидно, що множинні кінцеві nodeBs можна відстежувати на предмет можливої передачі зв'язку. У блоці 604 здійснюється міра, що представляє прийнятну потужність кінцевого nodeB, наприклад Es/Io. Ця міра зазнає низькочастотної фільтрації в блоці 606, причому в ілюстративному описі використовується відповідний HIX фільтр « $y(n)=(1/T_c) \cdot x(n)+(1-1/T_c) \cdot y(n-1)$ ». У блоці 608 проводиться обчислення, чи є цей сигнал, протягом часу, досить сильним (наприклад, мінімальні кредити). У ілюстративному описі, кредит збільшується для кожного інтервалу, в якому рівень потужності (дБ) пункту призначення Es/Io перевищує Es/Io вихідного пункту з деякою попередньо заданою різницею, в іншому випадку кредит зменшується. У блоці 610, проводиться визначення, чи перевищують накопичені кредити поріг мінімальних кредитів (« τ_{mc} »). Якщо так, то, в блоці 612, проводиться додаткове визначення, чи одержаний цей результат на основі пошуку, ініційованого UE, і якщо так, то в блоці 614 проводиться додаткове визначення, чи перевищує пункт призначення відношення енергії з розрахунку на чіп до щільності перешкоди (Ec/Io) мінімальний поріг звіту, заданий вихідним nodeB. Якщо так, або якщо в блоці 612 одержана негативна відповідь, то UE

запитує хендовер в блоці 616.

Згідно фіг. 8, в іншому аспекті, вузол доступу 700 включає в себе модулі, які забезпечують засіб, який наказує комп'ютеру брати участь в або здійснювати способи, показані на фіг. 3-7. Модуль 702 передбачений для передачі списку сусідів (NL), що містить важливу інформацію передачі зв'язку. Модуль 704 передбачений для задавання алгоритму, згідно з яким UE починає пошук іншої системи. Модуль 706 передбачений для визначення дозволу передачі зв'язку на основі навантаження. Модуль 708 передбачений для задавання шаблону DPvX на основі складу потоку. Модуль 710 передбачений для керування встановленням виклику на каналі довільного доступу (RACH). Модуль 712 передбачений для координації передачі зв'язку з кінцевою системою.

Згідно фіг. 9, в іншому аспекті, термінал доступу 800 включає в себе модулі, які забезпечують засіб, який наказує комп'ютеру брати участь в або здійснювати способи, показані на фіг. 3-8. Модуль 802 передбачений для прийому списку сусідів (NL), що містить важливу інформацію передачі зв'язку. Модуль 804 передбачений для реалізації алгоритму, згідно якому UE починає пошук іншої системи. Модуль 806 передбачений для запиту визначення дозволу передачі зв'язку на основі навантаження. Модуль 808 передбачений для запиту шаблону DRX на основі складу потоку. Модуль 810 передбачений для запиту встановлення виклику на каналі довільного доступу (RACH). Модуль 812 передбачений для розпорядження координації передачі зв'язку з кінцевою системою.

Згідно фіг. 10, в іншому аспекті, система зв'язку 900, яка може охоплювати систему зв'язку 10, показану на фіг. 1, включає в себе підтримання з'єднання evolved packet core 902 через інтерфейс S4 з традиційною базовою мережею 904 радіослужби пакетної передачі даних (GPRS), чий обслуговуючий вузол підтримання GPRS (SGSN) 906, в свою чергу, зв'язаний інтерфейсом Gb з Глобальною системою мобільного зв'язку (08M)/Мережею прикордонного радіодоступу (GERAN) 908 і через інтерфейс Iu з UTRAN 910. S4 забезпечує користувацький план з відповідним керуванням і підтриманням мобільності між GPRS Core 904 і 3GPP Anchor 912 для Inter Access Stratium Anchor (IASA) 914 і оснований на опорній точці Gn, заданій між SGSN 906 і Gateway GPRS Serving/Support Node (GGSN) (не показаний). IASA 914 також включає в себе якір 916 для system architecture evolved (SAE), зв'язаний з якорем 912 3GPP інтерфейса S5b, який забезпечує користувацький план з відповідним керуванням і підтриманням мобільності. Якір 912 3GPP здійснює зв'язок з MME UPE 918 через інтерфейс S5a. Mobility Management Entity [суть керування мобільністю] (MME) відповідає за розподіл пейджингових повідомлень на eNB, і User Plane Entity [суть користувацького плану] (UPE) відповідає за стиснення IP-заголовка і шифрування користувацьких потоків даних, закінчення пакетів U-плану з міркувань пейджингу, і перемикання U-плану для підтримання мобільності UE. MME UPE 918 здійснює зв'язок через інтерфейс S1 з вдосконаленої RAN 920 для забезпечення бездрото-

вого зв'язку з пристроями UE 922.

Інтерфейс S2b забезпечує користувацький план з відповідним керуванням і підтриманням мобільності між SAE Anchor 916 і вдосконаленим шлюзом пакетних даних (ePDG) 924 компонента 926 IP-доступу 3GPP бездротової локальної мережі доступу (WLAN), який також включає в себе мережу доступу WLAN (NW) 928. Інтерфейс SGi є опорною точкою між Inter AS Anchor 916 і мережею 930 пакетних даних. Мережа 930 пакетних даних може являти собою суспільну або приватну мережу пакетних даних, зовнішню по відношенню до оператора, або внутрішньооператорську мережу пакетних даних, наприклад, для забезпечення послуг IP Multimedia Subsystem (IMS) [підсистеми IP-мультимедіа]. Ця опорна точка SGi відповідає функціям Gi і Wi і підтримує будь-які системи доступу, що відповідають і не відповідають 3GPP. Інтерфейс Rx+ забезпечує зв'язок між мережею 930 пакетних даних і функцією політики і правил призначення платежу (PCRF) 932, яка, в свою чергу здійснює зв'язок через інтерфейс S7 з evolved packet core 902. Інтерфейс S7 забезпечує перенесення політики (QoS) і правил призначення платежу з PCRF 932 в Policy and Charging Enforcement Point [пункт політики і стягування платежу] (PCEP) (не показаний). Інтерфейс S6 (тобто, інтерфейс AAA.) забезпечує перенесення даних підписки і аутентифікації для аутентифікації/авторизації користувацького доступу за рахунок з'єднання evolved packet core 902 з власною абонентською службою (home subscriber service) (HSS) 934. Інтерфейс S2a забезпечує користувацький план з відповідним керуванням і підтриманням мобільності між довіреним IP доступом 936, що не відповідає 3GPP, і SAE Anchor 916.

Повинно бути очевидно, що системи бездротового зв'язку широко застосовуються для забезпечення різних типів контенту зв'язку, наприклад, мовлення, даних і т.д. Ці системи можуть являти собою системи множинного доступу, здатні підтримувати зв'язок з множинними користувачами за рахунок узагальнення доступних системних ресурсів (наприклад, смуги і потужності, що передається). Приклади таких систем множинного доступу включають в себе системи множинного доступу з кодовим розділенням (CDMA), системи множинного доступу з часовим розділенням (TDMA), системи множинного доступу з частотним розділенням (FDMA), системи 3GPP LTE і системи множинного доступу з ортогональним частотним розділенням (OFDMA).

У загальному випадку, система бездротового зв'язку множинного доступу може одночасно підтримувати зв'язок для множинних бездротових терміналів. Кожний термінал здійснює зв'язок з однією або декількома базовими станціями за допомогою передач по прямій і зворотній лініях зв'язку. Пряма лінія зв'язку (або низхідна лінія зв'язку) це лінія зв'язку від базових станцій до терміналів, і зворотна лінія зв'язку (або висхідна лінія зв'язку) це лінія зв'язку від терміналів до базових станцій. Ця лінія зв'язку може бути встановлена в системі з одним входом і одним виходом, багатьма входами і одним виходом, одним входом і багать-

ма виходами (SIMO) або багатьма входами і багатьма виходами (MIMO).

Система MIMO використовує множинні (N_T) передавальні антени і множинні (N_R) приймальні антени для передачі даних. Канал MIMO, утворений N_T передавальними і N_R приймальними антенами, можна розкласти на N_S незалежних каналів, які також називаються просторовими каналами, де $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$. Кожний з N_S незалежних каналів відповідає просторовому вимірюванню. Система MIMO може забезпечувати підвищену продуктивність (наприклад, підвищену пропускну спроможність або підвищену надійність), якщо використовуються додаткові вимірювання, створені множинними передавальними і приймальними антенами.

Система MIMO підтримує системи дуплексного зв'язку з часовим розділенням (TDD) і дуплексного зв'язку з частотним розділенням (FDD). У системі TDD, передачі по прямій і зворотній лінії зв'язку здійснюються в одному і тому ж частотному діапазоні, тому принцип оборотності дозволяє встановлювати канал прямої лінії зв'язку на основі каналу зворотної лінії зв'язку. Це дозволяє точці доступу одержувати коефіцієнт посилення за рахунок формування діаграми спрямованості передачі на прямій лінії зв'язку, при наявності множинних антен в точці доступу.

На фіг. 11 показана система бездротового зв'язку множинного доступу згідно з одним аспектом. Точка доступу 1000 (AP) включає в себе множинні групи антен, одна з яких включає в себе 1004 і 1006, інша включає в себе 1008 і 1010, і ще одна включає в себе 1012 і 1014. На фіг. 11 показано тільки дві антени для кожної групи антен, однак, для кожної групи антен можна використати більше або менше антен. Термінал доступу 1016 (AT) здійснює зв'язок з антенами 1012 і 1014, де антени 1012 і 1014 передають інформацію на термінал доступу 1016 по прямій лінії зв'язку 1020 і приймають інформацію від терміналу доступу 1016 по зворотній лінії зв'язку 1018. Термінал доступу 1022 здійснює зв'язок з антенами 1006 і 1008, де антени 1006 і 1008 передають інформацію на термінал доступу 1022 по прямій лінії зв'язку 1026 і приймають інформацію від терміналу доступу 1022 по зворотній лінії зв'язку 1024. У системі FDD, лінії зв'язку 1018, 1020, 1024 і 1026 можуть використати різні частоти для зв'язку. Наприклад, на прямій лінії зв'язку 1020 і на зворотній лінії зв'язку 1018 можуть використовуватися різні частоти.

Кожна група антен або область, в якій їм належить здійснювати зв'язок, часто називається сектором точки доступу. У цьому аспекті, кожна група антен призначена для здійснення зв'язку з терміналами доступу, що знаходяться в секторі зони покриття точки доступу 1000.

При здійсненні зв'язку по прямим лініях зв'язку 1020 і 1026, передавальні антени точки доступу 1000 використовують формування діаграми спрямованості для підвищення відношення сигнал-шум прямим ліній зв'язку для різних терміналів доступу 1016 і 1024. Крім того, точка доступу, що використовує формування діаграми спрямованості для передачі на термінали доступу, довільно розсіює

по її зоні покриття, створює менше перешкод для терміналів доступу в сусідніх стільниках, чому точка доступу, що передає через одну антену на всі свої термінали доступу.

Точка доступу може бути стаціонарною станцією, що використовується для зв'язку з терміналами, і також може називатися точкою доступу, Node B або будь-яким іншим терміном. Термінал доступу також може називатися терміналом доступу, користувацьким обладнанням (UE), пристроєм бездротового зв'язку, терміналом, терміналом доступу або будь-яким іншим терміном.

На фіг. 12 показана блок-схема аспекту системи передавача 1110 (що також іменується точкою доступу) і системи приймача 1150 (що також іменується терміналом доступу) в системі MIMO 1100. У системі передавача 1110, джерело даних 1112 видає дані трафіку для декількох потоків даних на процесор 1114 даних передачі (TX).

Згідно з аспектом, кожний потік даних передається через відповідну передавальну антену. Процесор 1114 даних TX форматує, кодує і перемежує дані трафіку для кожного потоку даних на основі конкретної схеми кодування, вибраної для цього потоку даних, для забезпечення кодованих даних.

Кодовані дані для кожного потоку даних можуть мультиплексуватися з пілотними даними з використанням методів OFDM. Пілотні дані звичайно являють собою відомий шаблон даних, який обробляється відомим чином і може використовуватися в системі приймача для оцінки характеристики каналу. Мультиплексовані пілотні і кодовані дані для кожного потоку даних потім модулюються (тобто відображаються в символи) на основі конкретної схеми модуляції (наприклад, BPSK, QSPK, M-PSK або M-QAM), вибраної для цього потоку даних, для забезпечення символів модуляції. Швидкість передачі даних, кодування і модуляція для кожного потоку даних може визначатися інструкціями, здійснюваними процесором 1130.

Потім символи модуляції для всіх потоків даних поступають на процесор MIMO TX 1120, який може додатково обробляти символи модуляції (наприклад, для OFDM). Потім процесор 1120 MIMO TX забезпечує N_T потоків символів модуляції на N_T передавачів (перед.) 1122a-1122t. В деяких реалізаціях, процесор 1120 MIMO TX привласнює вагові коефіцієнти формування діаграми спрямованості символам потоків даних і антени, з якою передається символ.

Кожний передавач 1122 приймає і обробляє відповідний потік символів для забезпечення одного або декількох аналогових сигналів і додатково перетворює (наприклад, посилює, фільтрує і підвищує частоту) аналогові сигнали для забезпечення модульованого сигналу, придатного для передачі по каналу MIMO. Потім N_T модульованих сигналів від передавачів 1122a-1122t передаються з N_T антен 1124a-1124t, відповідно.

У системі приймача 1150, передані модульовані сигнали приймаються N_R антенами 1152a-1152r, і сигнал, прийнятий від кожної антени 1152, поступає на відповідний приймач (прийм.) 1154a-1154r. Кожний приймач 1154 перетворює (напри-

клад, фільтрує, посилює і знижує частоту) відповідного прийнятого сигналу, цифрує перетворений сигнал для забезпечення вибірок і додатково обробляє вибірки для забезпечення відповідного «прийнятого» потоку символів.

Потім процесор 1160 даних RX приймає і обробляє N_R прийнятих потоків символів від N_R приймачів 1154 на основі конкретного методу обробки приймача для забезпечення N_T «детектованих» потоків символів. Потім процесор 1160 даних RX демодулює, деперементує і декодує кожний детектований потік символів для відновлення даних трафіку для потоку даних. Обробка, здійснювана процесором 1160 даних RX комплементарна обробці, здійснюваній процесором 1120 MIMO TX і процесором 1114 даних TX в системі передавача 1110.

Процесор 1170 періодично визначає, яку матрицю попереднього кодування використовувати (розглянуто нижче). Процесор 1170 формує повідомлення зворотної лінії зв'язку, що містить частину індексу матриці і частину значення рангу.

Повідомлення зворотної лінії зв'язку може містити різні типи інформації, пов'язаної з лінією зв'язку або прийнятим потоком даних. Потім повідомлення зворотної лінії зв'язку обробляється процесором 1138 даних TX, який також приймає дані трафіку для декількох потоків даних з джерела даних 1136, модулюється модулятором 1180, перетворюється передавачами 1154a-1154g і передається зворотно на систему передавача 1110.

У системі передавача 1110, модульовані сигнали від системи приймача 1150 приймаються антенами 1124, перетворюються приймачами 1122, демодулюються демодулятором 1140 і обробляються процесором 1142 даних RX для витягання повідомлення зворотної лінії зв'язку, переданого системою приймача 1150. Потім процесор 1130 визначає, яку матрицю попереднього кодування використовувати для визначення вагових коефіцієнтів формування діаграми спрямованості, після чого обробляє витягнуте повідомлення.

Згідно з аспектом, логічні канали поділяються на канали керування і канали трафіку. Логічні канали керування містять ширококомовний канал керування (BCCCH), який є каналом DL для мовлення системної інформації керування. Пейджинговий канал керування (PCCH), який є каналом DL, який переносить пейджингову інформацію. Багатоадресний канал керування (MCCH), який є каналом DL від точки в декілька точок, що використовується для передачі диспетчеризації і інформації керування Multimedia Broadcast and Multicast Service (MBMS) [мультимедійної ширококомовної і багатоадресної послуги] для одного або декількох MTCH. У загальному випадку, після встановлення з'єднання RRC цей канал використовується тільки UE, які приймають MBMS (Примітку: старий MCCH+MSCH). Виділений канал керування (DCCH) являє собою двоточковий двосторонній канал, який передає виділену інформацію керування і використовується UE, що мають з'єднання RRC Згідно з аспектом, логічні канали трафіку містять виділений канал трафіку (DTCH), який є двоточковим двостороннім каналом, виділеним одно-

му UE для перенесення користувацької інформації. Крім того, багатоадресний канал трафіку (MTCH) для каналу DL від точки в декілька точок для передачі даних трафіку.

Згідно з аспектом, транспортні канали поділяються на DL і UL. Транспортні канали DL містять ширококомовний канал (BCH), канал даних загального користування низхідної лінії зв'язку (DL-SDCH) і пейджинговий канал (PCH), причому PCH служить для підтримання економії потужності UE (мережа призначає UE цикл DRX), що віщує по всьому стільнику і що відображається в фізичні ресурси, які можна використовувати для інших каналів керування/трафіку. Транспортні канали UL містять канал довільного доступу (RACH), канал запиту (REQCH), канал даних загального користування висхідної лінії зв'язку (UL-SDCH) і сукупність фізичних каналів. Фізичні канали містять множину каналів DL і каналів UL.

Фізичні канали DL містять: загальний пілот-канал (CPICH); канал синхронізації (SCH); загальний канал керування (CCCH); канал керування DL загального користування (SDCCH); багатоадресний канал керування (MCCH); канал призначення UL загального користування (SUACH); канал квітування (ACKCH); фізичний канал даних DL загального користування (DL-PSDCH); канал керування потужністю UL (UPCCH); канал індикатора пейджингу (PICH); канал індикатора навантаження (LICH). Фізичні канали UL містять: фізичний канал довільного доступу (PRACH); канал індикатора якості каналу (CQICH); канал квітування (ACKCH); канал індикатора підмножини антен (ASICH); канал запиту загального користування (SREQCH); фізичний канал даних UL загального користування (UL-PSDCH); ширококомовний пілот-канал (BPICH).

Вищенаведений опис включає в себе приклади різних аспектів. Звичайно, неможливо описати всі можливі комбінації компонентів або способів з метою опису вищезазначених варіантів здійснення, але фахівцям в даній галузі техніки очевидно, що можливі багато які додаткові комбінації і перестановки різних варіантів здійснення. Відповідно, описані варіанти здійснення покликані охоплювати всі такі зміни, модифікації і варіації, які відповідають суті і об'єму формули винаходу.

Зокрема і в зв'язку з різними функціями, здійснюваними вищеописаними компонентами, пристроями, схемами, системами і т.п., терміни (що включають в себе посилання на «засіб»), що використовуються для опису таких компонентів, покликані відповідати, якщо не вказане зворотне, будь-якому компоненту, який здійснює вказану функцію описаного компонента (наприклад, функціональний еквівалент), навіть якщо він структурно не еквівалентний розкритій структурі, який здійснює функцію в представлених тут ілюстративних аспектах. У зв'язку з цим, також потрібно розуміти, що різні аспекти включають в себе систему, а також машиночитаний носій, що має комп'ютерновиконувані інструкції для здійснення дій або подій різних способів.

Крім того, хоча конкретна ознака може бути розкрита відносно тільки однієї з декількох реалі-

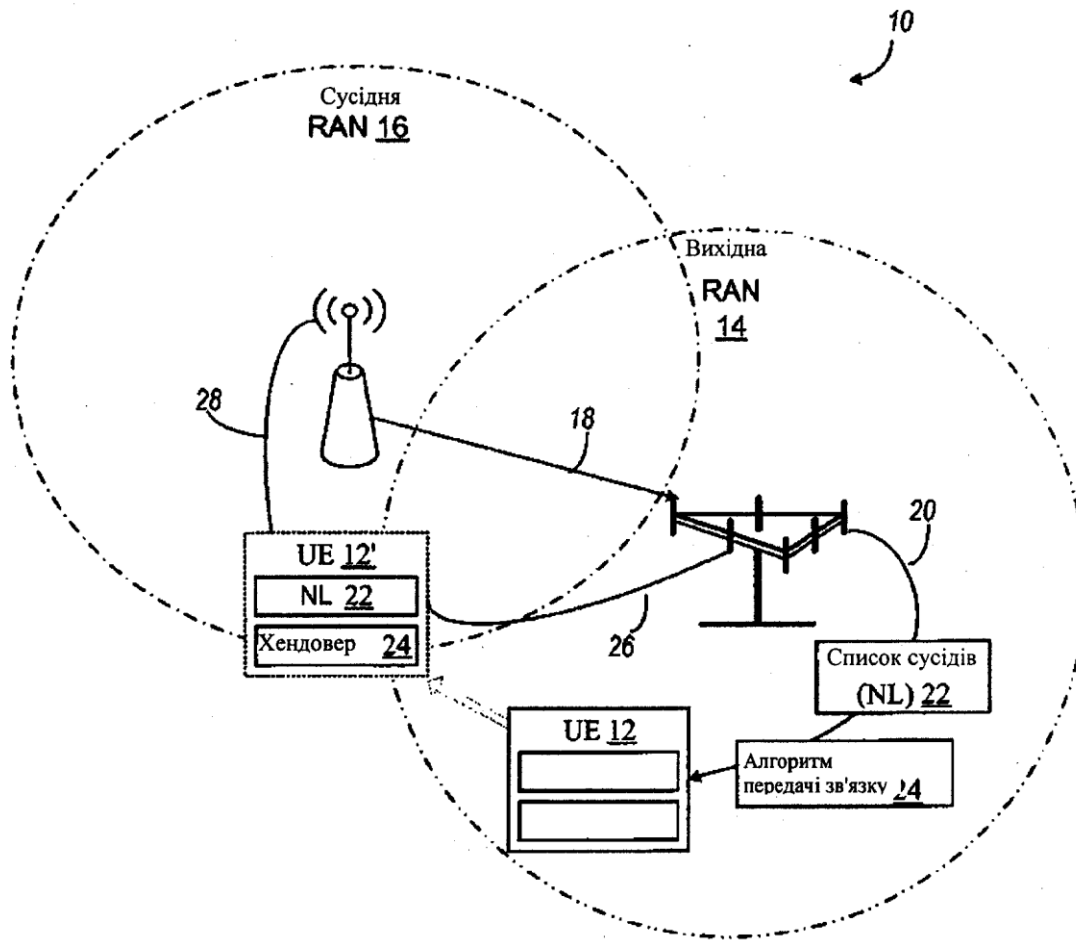
зацій, таку ознаку можна об'єднати з одним або декількома іншими ознаками інших реалізацій, які можуть бути бажаними або переважними для будь-якого даного або конкретного застосування. Остільки, оскільки терміни «включає в себе» і "що включає в себе" і їх варіанти використовуються в докладному описі або в формулі винаходу, ці терміни покликані мати включаюче значення аналогічно терміну «що містить». Крім того, термін «або», що використовується в докладному описі або в формулі винаходу, має на увазі «невиключне або».

Крім того, очевидно, що різні частини розкритих систем і способів можуть включати в себе або складатися з компонентів, підкомпонентів, процесів, засобів, способів або механізмів на основі штучного інтелекту, машинного навчання або знань або правил (наприклад, методи опорних векторів, нейронні мережі, експертні системи, байєсовські мережі довір'я, нечітка логіка, машини інтеграції даних, класифікатори ...). Такі компоненти, крім іншого, дозволяють автоматизувати деякі механізми або процеси, здійснювані ними, що робить частини систем і способів більш адаптивними, а також ефективними і інтелектуальними. У порядку прикладу, але не обмеження, вдосконалена RAN (наприклад, точка доступу, eNode B) може виводити або прогнозувати умови трафіку даних і можливості полегшення передачі зв'язку на інший тип RAT зі зниженням латентності і імовірності помилки з'єднання на основі попередніх взаємодій з такими ж або аналогічними машинами в схожих умовах.

У зв'язку з вищеописаними ілюстративними системами, способи, які можна реалізувати відпо-

відно до розкритого винаходу, були описані з посиланням на ряд логічних блок-схем. Хоча з метою спрощення пояснення, способи показані і описані у вигляді послідовності блоків, повинно бути зрозуміло і очевидно, що заявлений винахід не обмежується порядком проходження блоків, оскільки з вищенаведеного опису і розкриття слідує, що ті ж блоки можуть з'являтися в іншому порядку або одночасно з іншими блоками. Крім того, не всі проілюстровані блоки можуть вимагатися для реалізації розкритих тут способів. Крім того, очевидно, що розкриті тут способи можна зберігати на виробі виробництва для полегшення транспортування і перенесення таких способів на комп'ютери. Використовуваний тут термін «виріб виробництва», покликаний охоплювати комп'ютерну програму, доступну на будь-якому машиночитаному пристрої, носії або середовищі.

Повинно бути очевидно, що будь-який патент, публікація, або інший матеріал розкриття, що повністю або частково підлягає включенню сюди в порядку посилання, включений сюди остільки, оскільки включений матеріал не суперечить існуючим визначенням, твердженням або іншому матеріалу розкриття, викладеному в цьому розкритті. При цій умові, і до необхідної міри, розкриття, в явному вигляді викладене тут, замінює будь-який суперечливий матеріал, включений сюди в порядку посилання. Будь-який матеріал, або його частина, що підлягає включенню сюди в порядку посилання, але що суперечить існуючим визначенням, твердженням або іншому матеріалу розкриття, викладеному тут, буде включений остільки, оскільки не виникає протиріч між цим включеним матеріалом і існуючим матеріалом розкриття.



Фіг. 1

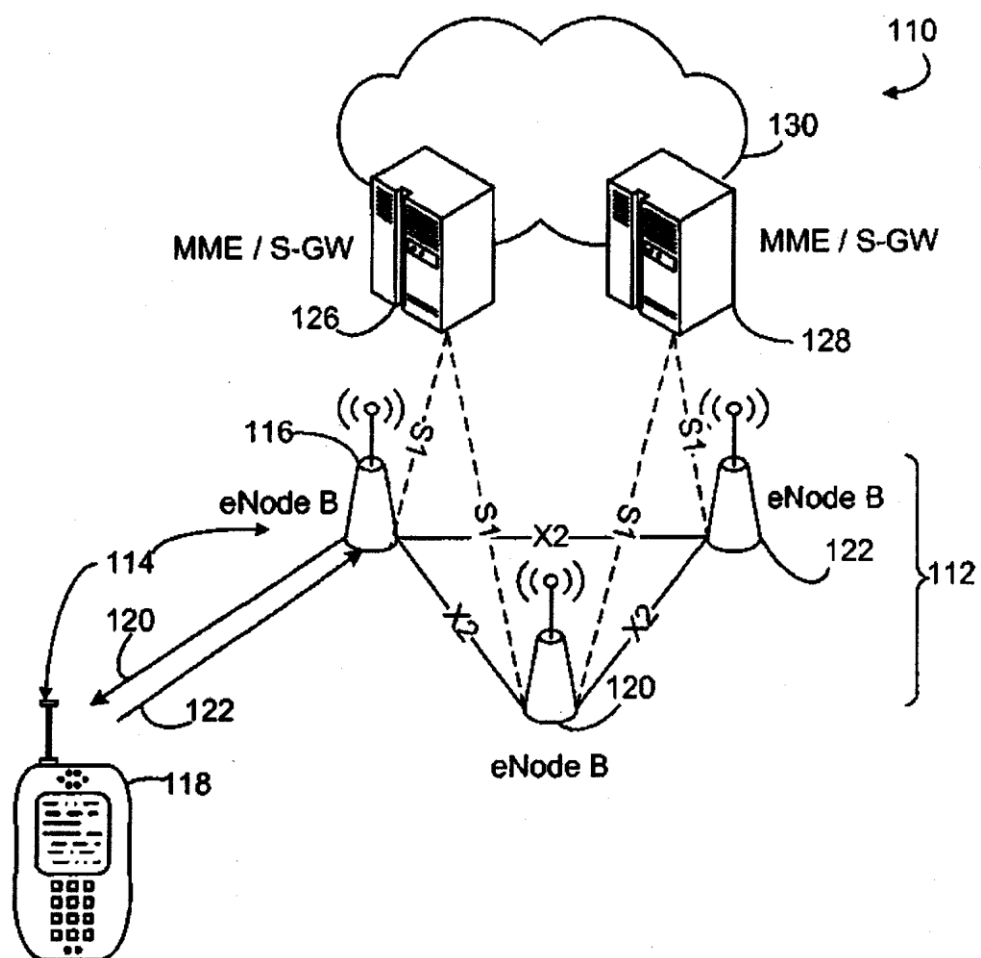


Fig. 2

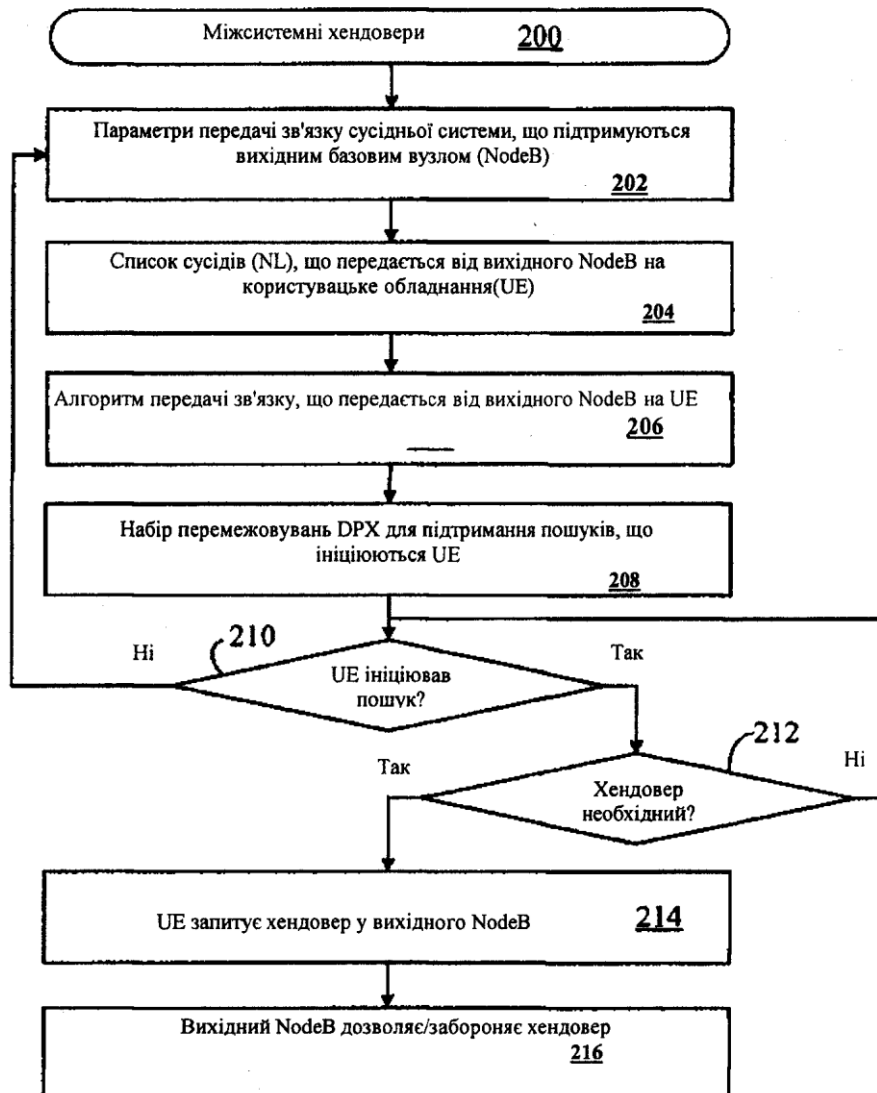
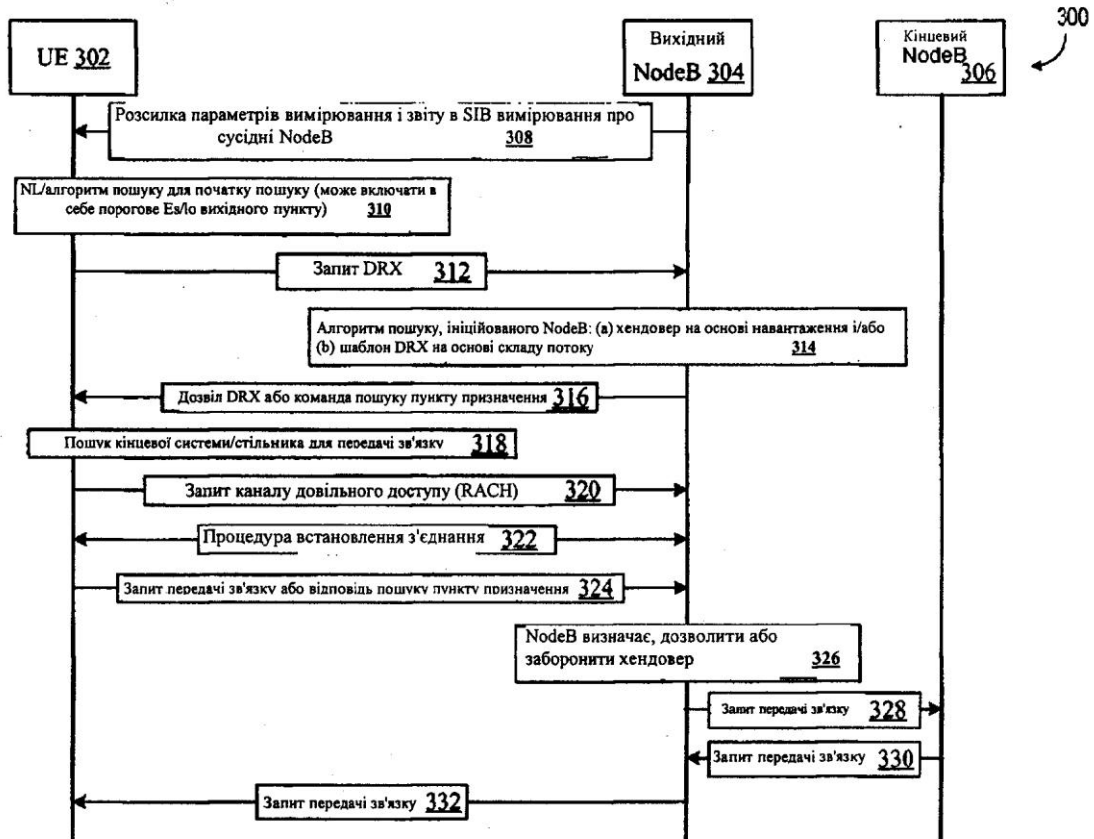
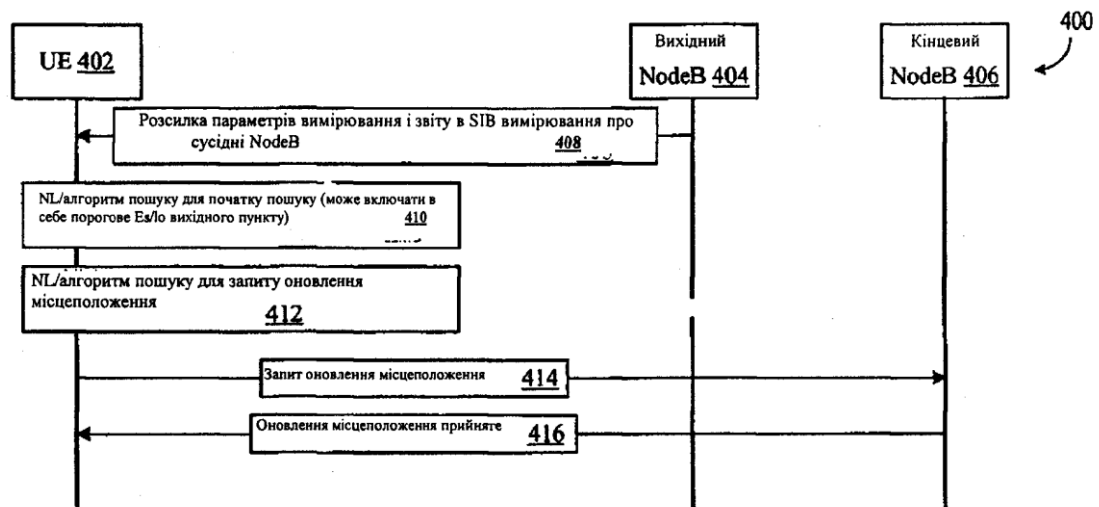


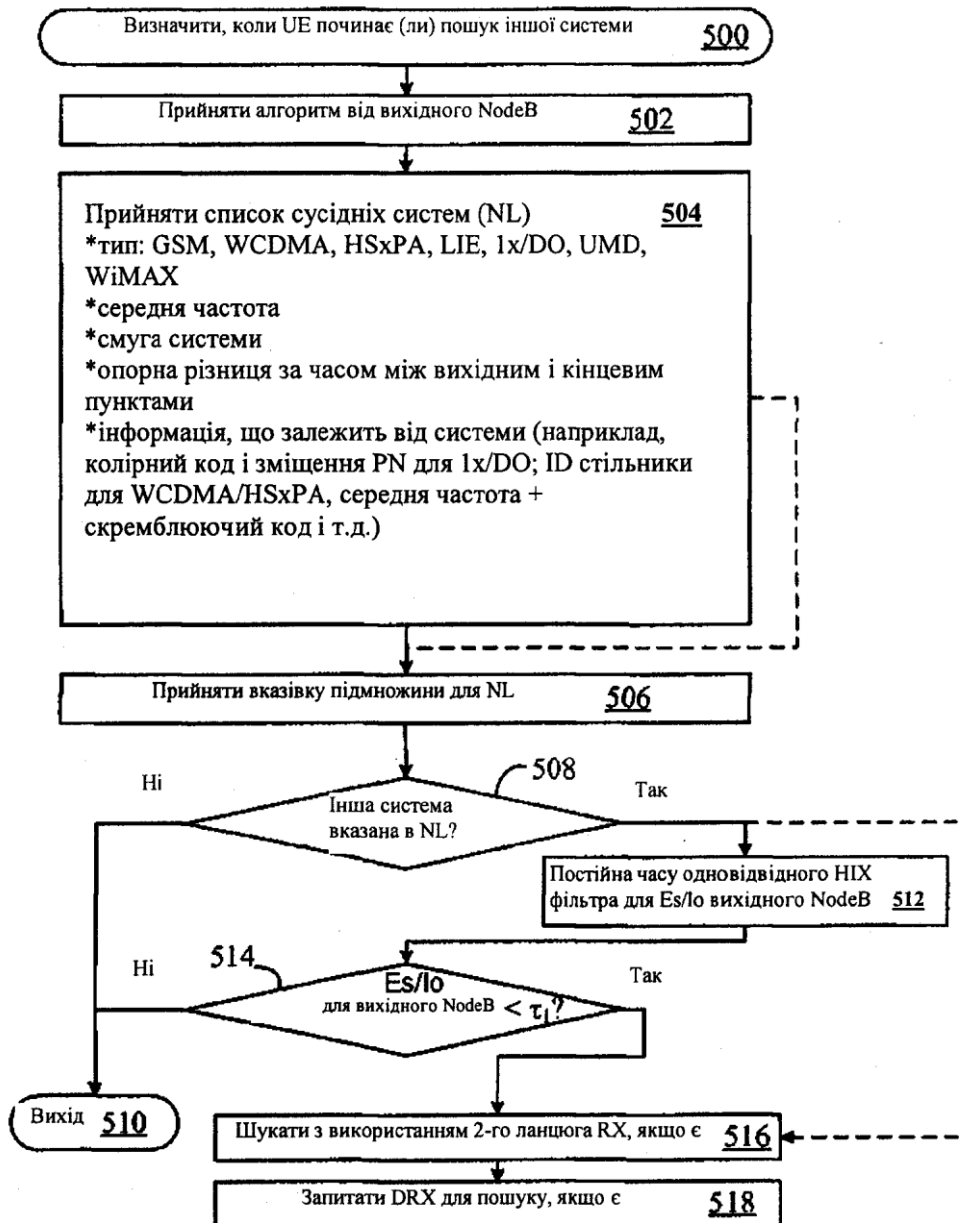
Fig. 3



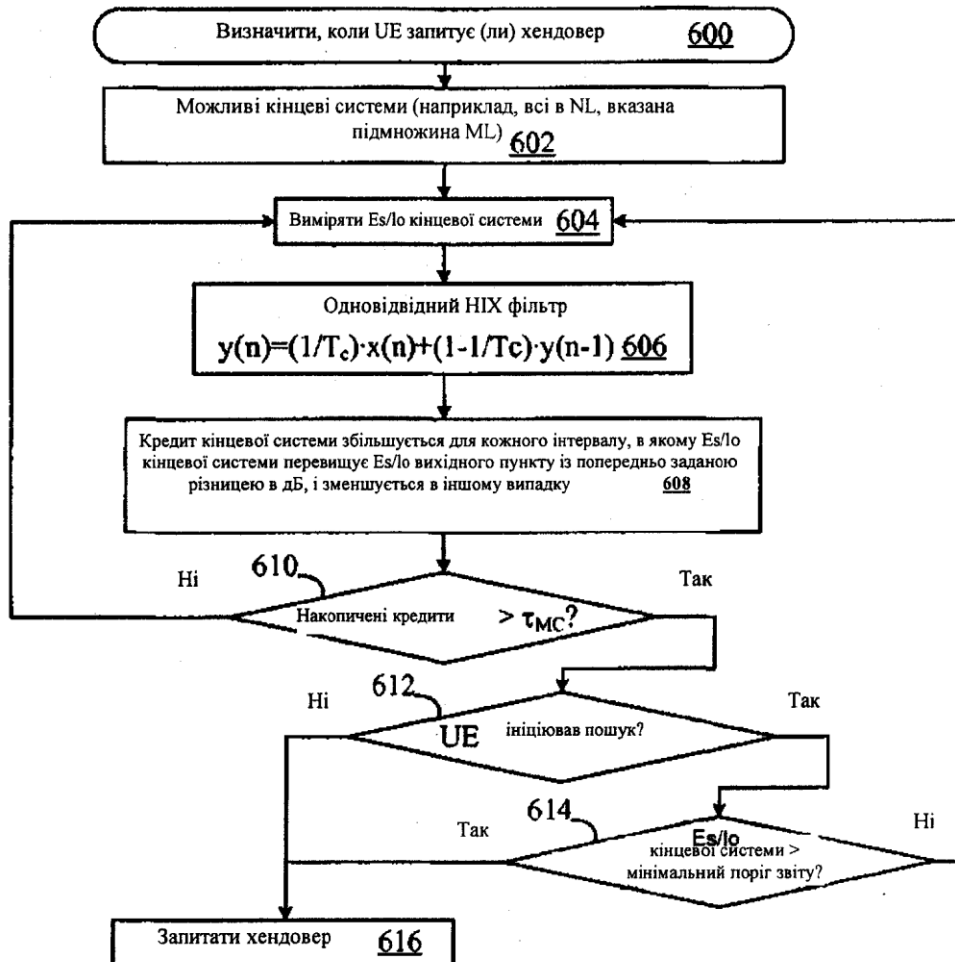
Фіг. 4



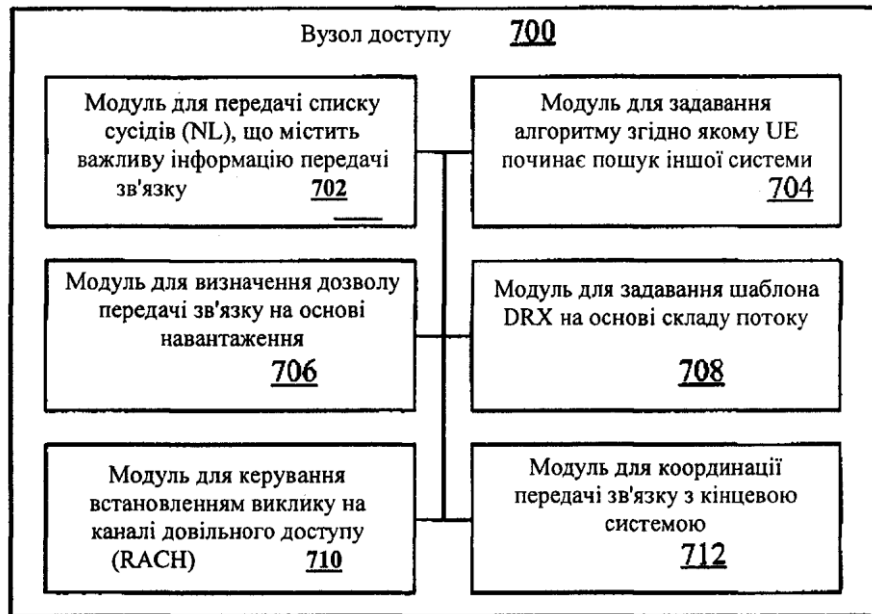
Фіг. 5



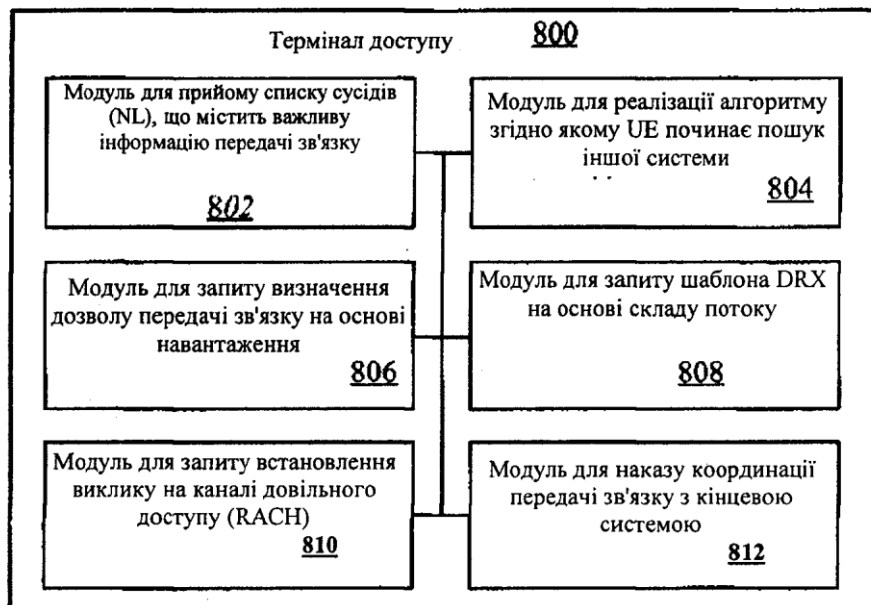
Фіг. 6



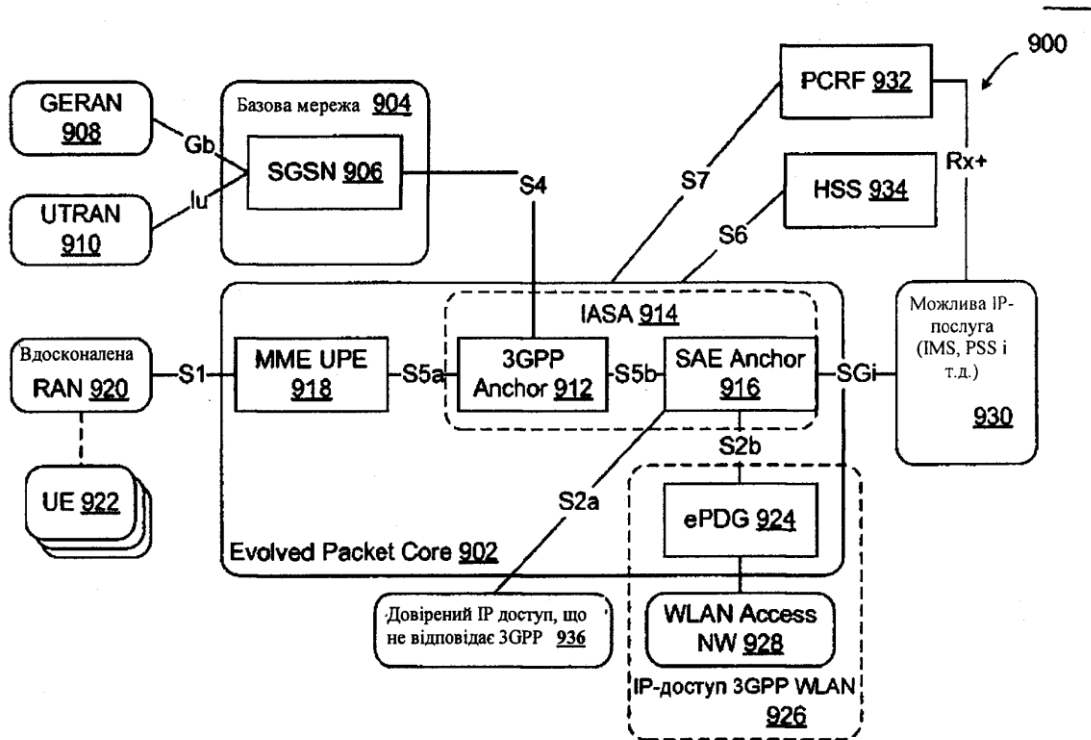
Фіг. 7



Фіг. 8



Фіг. 9



Фіг. 10

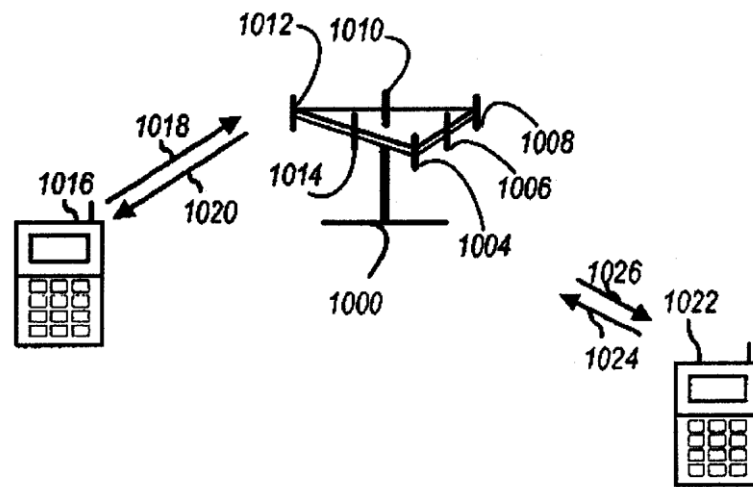
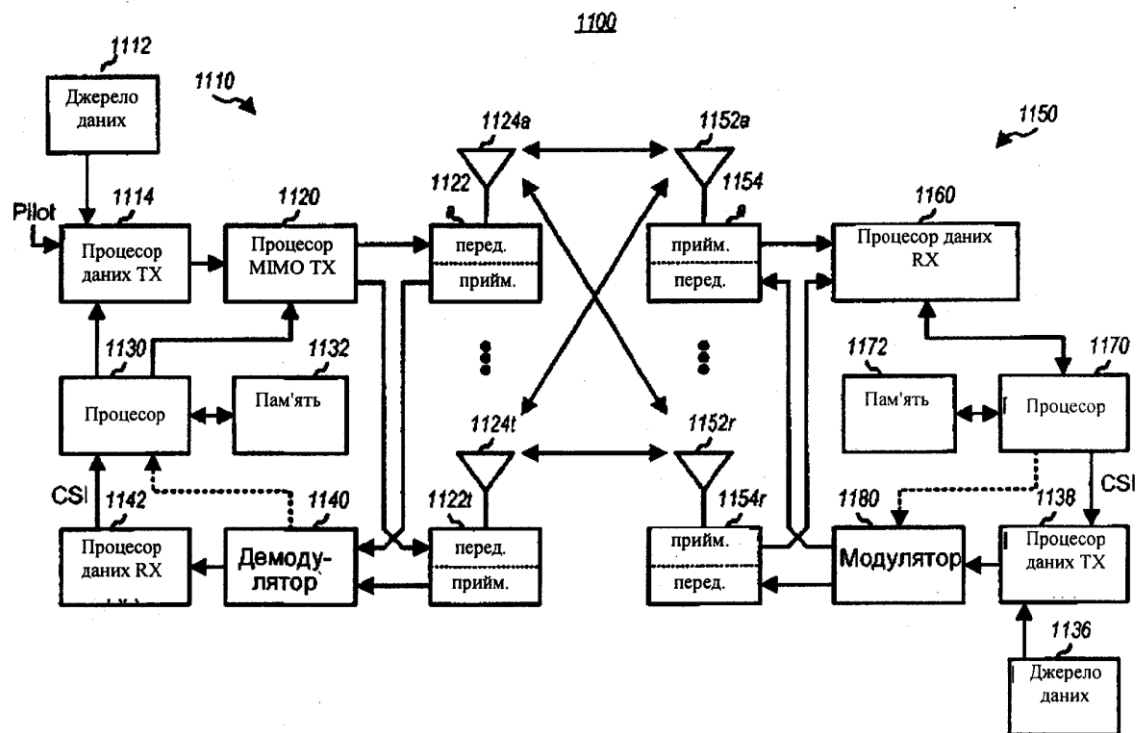


Fig. 11



Фіг. 12