



УКРАЇНА

(19) UA (11) 92166 (13) C2
(51) МПК (2009)
H04W 16/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ВИКОРИСТАННЯ ДЕКРЕМЕНТНИХ РОЗПОДІЛІВ

1

(21) a200711044
(22) 07.03.2006
(24) 11.10.2010
(86) PCT/US2006/008299, 07.03.2006
(31) 60/659,969
(32) 09.03.2005
(33) US
(31) 11/141,794
(32) 31.05.2005
(33) US
(46) 11.10.2010, Бюл.№ 19, 2010 р.
(72) ТІГ ЕДВАРД ХАРРИСОН, US
(73) КВЕЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТЕД, US
(56) US 6532227 B1; 11.03.2003
US 6597680 B1; 22.07.2003
US 6571102 B1; 27.05.2003
WO 2006069320 A; 29.06.2006
(57) 1. Пристрій динамічного розподілу ресурсів безпроводної мережі, який містить компонент розподілу, який генерує перший стандартний розподіл ресурсів для першого користувацького пристрою, з'єднаного з безпроводною мережею, і щонайменше один другий стандартний розподіл ресурсів для щонайменше другого користувацького пристрою, з'єднаного з безпроводною мережею; передавач, який передає перший стандартний розподіл ресурсів на перший користувацький пристрій для надання першому користувачеві контролю над ресурсами, визначеними в першому стандартному розподілі ресурсів; причому компонент розподілу керує передавачем для передачі другого стандартного розподілу ресурсів як на перший користувацький пристрій, так і на другий користувацький пристрій, причому передача другого стандартного розподілу ресурсів також доступна для зчитування першим користувацьким пристроєм, коли визначене існування щонайменше одного спільно розподіленого ресурсу; і причому, коли визначене існування щонайменше одного спільно розподіленого ресурсу, перший користувацький пристрій видаляє спільно розподілений ресурс зі свого розподілу після зчитування другого стандартного розподілу ресурсів.
2. Пристрій за п. 1, у якому компонент розподілу керує передавачем для передачі другого стандартного розподілу ресурсів тільки на другий користу-

2

вацький пристрій, якщо не визначене існування ніякого спільно розподіленого ресурсу.

3. Пристрій за п. 1, у якому перший користувацький пристрій автоматично видаляє спільно розподілений ресурс зі свого розподілу після зчитування другого стандартного розподілу ресурсів, який діє як неявний декрементний розподіл для щонайменше одного спільно розподіленого ресурсу для першого користувацького пристрою.

4. Пристрій за п. 1, у якому перший користувацький пристрій автоматично видаляє всі ресурси зі свого розподілу ресурсів після зчитування другого стандартного розподілу ресурсів і визначення, що щонайменше один ресурс є спільно розподіленим.

5. Пристрій за п. 1, що додатково містить компонент декрементного розподілу, який генерує явний декрементний розподіл після визначення того, що щонайменше один спільно розподілений ресурс присутній у першому і другому стандартних розподілах ресурсів.

6. Пристрій за п. 5, у якому компонент декрементного розподілу забезпечує позначення, яке розрізняє явний декрементний розподіл від стандартного розподілу ресурсів.

7. Пристрій за п. 6, у якому позначення являє собою біт-показчик, який може бути встановлений в "1" або "0" і приєднаний до повідомлення про розподіл.

8. Пристрій за п. 7, у якому біт-показчик встановлений в "1" за допомогою компонента декрементного розподілу для позначення повідомлення про розподіл як явного декрементного розподілу, і встановлений в «0» за допомогою компонента розподілу для позначення повідомлення про розподіл як стандартного розподілу ресурсів.

9. Пристрій за п. 1, у якому щонайменше один з першого і другого користувацьких пристроїв є стильним телефоном.

10. Пристрій за п. 1, у якому щонайменше один з першого і другого користувацьких пристроїв є портативним комп'ютером.

11. Пристрій за п. 1, у якому щонайменше один з першого і другого користувацьких пристроїв є персональним цифровим помічником.

12. Пристрій за п. 1, у якому розподіл зберігається в користувацькому пристрої доти, поки не буде прийняте наступне повідомлення про розподіл, яке змінює згаданий розподіл.

(13) C2

(11) 92166

(19) UA

13. Спосіб динамічного розподілу системних ресурсів у середовищі безпроводної мережі, що містить виявлення конфлікту ресурсів між існуючим розподілом ресурсів для першого користувацького пристрою і новим розподілом ресурсів для другого користувацького пристрою шляхом порівняння нового розподілу ресурсів з усіма існуючими розподілами ресурсів, щоб визначити щонайменше один конфліктуючий ресурс, що міститься як у новому розподілі ресурсів, так і в існуючому розподілі ресурсів; і

забезпечення декрементного розподілу для першого користувацького пристрою, щоб зменшити існуючий розподіл ресурсів для розв'язання виявленого конфлікту ресурсів за допомогою передачі нового розподілу ресурсів на другий користувацький пристрій, причому передача нового розподілу ресурсів також доступна для зчитування першим користувацьким пристроєм, і причому перший користувацький пристрій звільняє контроль над щонайменше одним конфліктуючим ресурсом для забезпечення доступності щонайменше одного конфліктуючого ресурсу для другого користувацького пристрою.

14. Спосіб за п. 13, у якому надання декрементного розподілу першому користувачеві містить надання щонайменше одного з неявного декрементного розподілу і явного декрементного розподілу.

15. Спосіб за п. 14, у якому надання неявного декрементного розподілу містить передачу нового розподілу ресурсів до першого користувацького пристрою і забезпечення можливості першому користувацькому пристрою переглянути новий розподіл ресурсів.

16. Спосіб за п. 15, у якому перший користувацький пристрій зчитує нове повідомлення про розподіл, щоб ідентифікувати щонайменше один конфліктуючий ресурс, і звільняє контроль над щонайменше одним конфліктуючим ресурсом для зменшення свого існуючого розподілу ресурсів і забезпечення доступності щонайменше одного конфліктуючого ресурсу.

17. Спосіб за п. 16, що додатково містить одночасну передачу нового повідомлення про розподіл ресурсів другому користувацькому пристрою, на додаток до першого користувацького пристрою, причому другому користувацькому пристрою розподіляються всі ресурси в новому розподілі, включаючи щонайменше ресурс, звільнений першим користувацьким пристроєм.

18. Спосіб за п. 16, у якому перший користувацький пристрій звільняє контроль над усіма ресурсами в його існуючому розподілі ресурсів, щоб забезпечити доступність щонайменше одного конфліктуючого ресурсу.

19. Спосіб за п. 14, що додатково містить генерацію і передачу явного декрементного розподілу першому користувачеві.

20. Спосіб за п. 19, у якому явний декрементний розподіл містить біт-показник, який ідентифікує його як декрементний розподіл.

21. Спосіб за п. 20, що додатково містить ідентифікацію щонайменше одного конфліктуючого ресурсу в явному декрементному розподілі.

22. Спосіб за п. 21, у якому перший користувацький пристрій декодує явний декрементний розподіл і звільняє розподіл щонайменше одного конфліктуючого ресурсу, визначеного в ньому.

23. Спосіб за п. 22, що додатково містить передачу нового розподілу другому користувацькому пристрою.

24. Спосіб за п. 22, що додатково містить забезпечення повідомлення підтвердження від першого користувацького пристрою щодо успішного прийому декрементного розподілу.

25. Система розподілу ресурсів, що містить компонент розподілу, який генерує постійні розподіли ресурсів для користувацьких пристроїв у середовищі безпроводної мережі і виявляє конфлікти між розподілами ресурсів;

передавач, який передає розподіли ресурсів користувацьким пристроям; і

компонент декрементного розподілу, який генерує декрементні розподіли для щонайменше одного користувацького пристрою для розв'язання конфліктів між розподілами, виявлених компонентом розподілу, причому компонент декрементного розподілу ідентифікує перший користувацький пристрій з існуючим розподілом ресурсів, який вступає в конфлікт з новим розподілом ресурсів для другого користувацького пристрою, причому передавач передає новий розподіл ресурсів на другий користувацький пристрій, причому новий розподіл ресурсів також доступний для зчитування першим користувацьким пристроєм, причому перший користувацький пристрій звільняє контроль над щонайменше одним конфліктуючим ресурсом для забезпечення доступності щонайменше одного конфліктуючого ресурсу для другого користувацького пристрою.

26. Система за п. 25, що додатково містить компонент підтвердження, який приймає повідомлення підтвердження від користувацького пристрою, який прийняв розподіл ресурсів, причому повідомлення підтвердження вказує на успішний прийом повідомлення розподілу.

27. Система за п. 25, у якій компонент декрементного розподілу забезпечує, що новий розподіл ресурсів передається до першого користувацького пристрою і другого користувацького пристрою, причому новий розподіл ресурсів зчитується першим користувацьким пристроєм, і перший користувацький пристрій виключає зі свого існуючого розподілу будь-які ресурси, загальні для нового розподілу ресурсів.

28. Система за п. 25, у якій компонент декрементного розподілу генерує явний декрементний розподіл для першого користувацького пристрою.

29. Система за п. 28, у якій явний декрементний розподіл містить список щонайменше одного ресурсу, загального як для існуючого розподілу ресурсів для першого користувацького пристрою, так і для нового розподілу ресурсів для другого користувацького пристрою, і біт-показник, який ідентифікує явний декрементний розподіл як декрементний розподіл.

30. Система за п. 29, у якій передавач одночасно передає новий розподіл ресурсів до другого кори-

стувачького пристрою і явний декрементний розподіл до першого користувацького пристрою.

31. Система за п. 30, у якій перший користувацький пристрій звільняє розподіл будь-яких ресурсів, ідентифікованих у повідомленні явного декрементного розподілу.

32. Система за п. 25, у якій користувацький пристрій є стільниковим телефоном.

33. Система за п. 25, у якій ресурс є одним з каналу зв'язку, частоти зв'язку й часового сегмента передачі.

34. Пристрій розподілу ресурсів у безпроводній мережі, що містить

засіб для виявлення конфліктуючих стандартних розподілів ресурсів, які визначають щонайменше один загальний ресурс, причому конфлікт ресурсів містить існуючий розподіл для першого пристрою, який конфліктує зі стандартним розподілом для другого пристрою;

засіб для генерації декрементного розподілу, який вирішує виявлені конфлікти між розподілами ресурсів, причому вирішення виявлених конфліктів ґрунтується на зменшенні ресурсів з існуючого розподілу, роблячи конфліктуючі ресурси доступними для стандартного розподілу;

засіб для розрізнення декрементного розподілу від стандартних розподілів ресурсів; і

засіб для забезпечення декрементного розподілу другому пристрою і зменшення існуючого розподілу для першого пристрою після зчитування декрементного розподілу, переданого на другий пристрій.

35. Пристрій за п. 34, що додатково містить засіб для підтвердження прийому повідомлення розподілу користувацьким пристроєм.

36. Пристрій за п. 35, у якому засіб для підтвердження приймає вказівку прийому успішного декодування розподілу по зворотній лінії зв'язку для вказівки успішного прийому стандартного розподілу ресурсів.

37. Пристрій за п. 35, у якому засіб для підтвердження приймає квітування успішного декодування розподілу по прямій лінії зв'язку для вказівки успішного прийому стандартного розподілу ресурсів.

38. Пристрій за п. 35, у якому засіб для підтвердження приймає вказівку прийому успішного декодування розподілу по зворотній лінії зв'язку для вказівки успішного прийому стандартного розподілу ресурсів.

39. Пристрій за п. 34, у якому засіб для розрізнення декрементного розподілу приєднує біт-показник до декрементного розподілу.

40. Пристрій за п. 34, у якому засіб для генерації декрементного розподілу генерує щонайменше одне з неявного декрементного розподілу і явного декрементного розподілу.

41. Пристрій за п. 40, у якому неявний декрементний розподіл містить стандартний розподіл для першого користувацького пристрою, який передається одночасно першому користувацькому пристрою і другому користувацькому пристрою, якщо другий користувацький пристрій має існуючий розподіл, який конфліктує зі стандартним розподілом для першого користувацького пристрою.

42. Пристрій за п. 41, у якому другий користувацький пристрій зчитує стандартний розподіл для першого користувацького пристрою і видаляє будь-які конфліктуючі ресурси зі свого існуючого розподілу, забезпечуючи їх доступність для розподілу першому користувацькому пристрою.

43. Пристрій за п. 40, у якому явний декрементний розподіл містить вказівку ресурсів, які повинні бути вилучені з існуючого розподілу для першого користувацького пристрою.

44. Пристрій за п. 43, що додатково містить засіб для передачі явного декрементного розподілу тільки до першого користувацького пристрою, після прийому якого ресурси, які повинні бути видалені, звільняються з розподілу для першого користувацького пристрою і стають доступними для розподілу другому користувацькому пристрою.

45. Машиночитаний носій, який зберігає зчитувані комп'ютером інструкції для оцінки розподілів ресурсів для множини пристроїв, що здійснюють зв'язок по безпроводній мережі; виявлення конфлікту між існуючим розподілом ресурсів для першого пристрою і майбутнім розподілом ресурсів для другого пристрою; і забезпечення декрементного розподілу для розв'язання конфлікту на користь майбутнього розподілу ресурсів для другого пристрою шляхом зменшення існуючого розподілу ресурсів для першого пристрою після зчитування декрементного розподілу, переданого на другий пристрій.

46. Машиночитаний носій за п. 45, що додатково містить зчитувані комп'ютером інструкції для забезпечення можливості першому пристрою приймати розподіл конфліктуючого ресурсу для другого пристрою, причому розподіл для другого пристрою діє як неявний декрементний розподіл конфліктуючого ресурсу з розподілу ресурсів для першого пристрою.

47. Машиночитаний носій за п. 45, що додатково містить зчитувані комп'ютером інструкції для генерації і передачі явного декрементного розподілу для першого пристрою, причому явний декрементний розподіл призначає першому пристрою звільнити конфліктуючий ресурс для розподілу другому пристрою, причому перший пристрій зберігає інші ресурси, розподілені першому пристрою.

48. Машиночитаний носій за п. 45, що додатково містить зчитувані комп'ютером інструкції для ідентифікації явного декрементного розподілу як декрементного розподілу, щоб відрізнити декрементний розподіл від стандартного розподілу.

49. Машиночитаний носій за п. 45, що додатково містить зчитувані комп'ютером інструкції для підтвердження прийому декрементного розподілу пристроєм.

50. Мікропроцесор, що виконує інструкції для забезпечення декрементних розподілів ресурсів, причому інструкції містять визначення, чи є ресурс об'єктом потенційно конфліктуючих розподілів для пристроїв у середовищі безпроводного зв'язку;

надання декрементного розподілу не найбільш пізньому власникові конфліктуючого розподілу ресурсів, згаданий не найбільш пізній власник розподілу має набір розподілу, причому декремент-

ний розподіл пропонує згаданому не найбільш пізньому власникові зменшити свій набір розподілу на розподіл конфліктуючих ресурсів, при цьому зберігаючи іншу частину згаданого набору розподілу; і

розподіл конфліктуючого ресурсу більш пізньому власникові конфліктуючого ресурсу після зчитування декрементного розподілу, переданого згаданому не найбільш пізньому власникові.

51. Мобільний пристрій, який забезпечує безпроводний зв'язок за допомогою мережі, що містить приймаючий компонент, який приймає стандартний розподіл ресурсів;

компонент обробки, який виконує контроль над ресурсами, описаними в стандартному розподілі

ресурсів, ідентифікує наступний декрементний розподіл, прийнятий приймаючим компонентом, і звільняє контроль над щонайменше одним конфліктуючим ресурсом, визначеним у декрементному розподілі, при збереженні іншої частини ресурсів, розподілених відповідно до стандартного розподілу ресурсів, після зчитування декрементного розподілу, переданого на інший пристрій.

52. Мобільний пристрій за п. 51, у якому компонент обробки звільняє контроль над усіма ресурсами, розподіленими за допомогою стандартного розподілу ресурсів, після ідентифікації декрементного розподілу, прийнятого приймаючим компонентом.

Дана заявка на патент запитує пріоритет попередньої заявки 60/659969, озаглавленої «Використання декрементних розподілів», поданої 9 березня 2005 р., переуступленої правонаступнику даної заявки і включеної в цей документ за допомогою посилання.

Галузь техніки

Подальший опис належить до безпроводного зв'язку, більш конкретно, до забезпечення декрементних розподілів ресурсів, що дозволяє зменшити розмір повідомлення про розподіл.

Попередній рівень техніки

Безпроводні мережні системи стають переважним засобом, за допомогою якого більшість людей одержує можливість зв'язку в глобальному масштабі. Пристрої безпроводного зв'язку стають меншими по габаритах і більш потужними для задоволення потреб користувачів і для поліпшення портативності і зручності використання. Збільшення обчислювальної потужності в мобільних пристроях, таких як стільникові телефони, привело до підвищення вимог, що пред'являються до безпроводних мережних передавальних систем. Такі системи в типовому випадку оновлюються не так просто, як стільникові пристрої, що здійснюють зв'язок по мережах. По мірі розширення можливостей мобільних пристроїв може виявитися складним підтримувати старі безпроводні мережні системи так, щоб забезпечувати повне використання можливостей нових і вдосконалених безпроводних пристроїв.

Наприклад, може бути дорого (наприклад, в побітовому режимі і т. п.) точно описати розподіли каналів в безпроводному мережному середовищі. Це особливо має місце в тому випадку, коли користувачам (наприклад, мобільним пристроям) не потрібна поінформованість про розподіли системних ресурсів іншим користувачам без проводної системи. У таких випадках розподіли системних ресурсів, таких як широкомовні канали і т. п., можуть потребувати оновлення, по суті, на кожний цикл широкомовної передачі, щоб забезпечити кожного користувача адекватною шириною смуги/або потужністю мережної взаємодії, що може вимагати оплати в безпроводній мережній системі і сприяти реалізації мережних обмежень. Додатково, при необхідності таких безперервних оновлень

і/або передачі повідомлень повного перерозподілу користувачам з такою високою частотою може виникнути потреба, у випадку традиційних методів розподілу мережних ресурсів, у використанні дорогих і високопотужних комунікаційних компонентів (наприклад, приймачів-передавачів, процесорів і т. п.) для задоволення потреб системи.

Системи зв'язку з множинним доступом звичайно використовують способи розподілу системних ресурсів індивідуальним користувачам системи. Коли такі розподіли змінюються з високою швидкістю у часі, передача службових повідомлень в системі, необхідних для керування розподілами, може стати значною частиною загальної пропускної здатності системи. У системі, де розподіли є «жорсткими» (наприклад, розподіл існує протягом часу, але не має детермінованого часу закінчення), розподіл першому користувачеві ресурсів, які використовуються другим користувачем, може потребувати відміни розподілу ресурсів відносно другого користувача, що може викликати конфлікти і потенційно складні питання перерозподілу в тому випадку, коли бажано, щоб деякі з розподілених ресурсів, що відміняються, продовжували залишатися виділеними другому користувачеві і т. д.

Внаслідок щонайменше вищевикладеного в техніці існує потреба в системі і/або способах удосконалення повідомлень про розподіл і/або оновлень і в зниженні непродуктивних витрат, пов'язаних з передачею повідомлень про розподіл в безпроводних мережних системах.

Суть винаходу

Далі представлена спрощена суть винаходу згідно з одним або більше варіантами здійснення для забезпечення розуміння суті таких варіантів здійснення. Цей короткий опис не є вичерпним оглядом всіх передбачуваних варіантів здійснення і не призначається для характеристики ключових або принципово важливих елементів всіх варіантів здійснення або для вираження об'єму яких-небудь або всіх варіантів здійснення. Метою його є представлення деяких принципів одного або більше варіантів здійснення в спрощеній формі як вступ до більш детального опису, викладеного далі.

Один або більше варіантів здійснення включають в себе множину систем/способів для вирі-

шення конфліктів в розподілі ресурсів з використанням декрементних розподілів в безпроводних мережних середовищах (наприклад, OFDM (мультиплексування з ортогональним частотним розділенням), OFDMA (множинний доступ з ортогональним частотним розділенням), CDMA (множинний доступ з кодовим розділенням) і т. д.). Декрементний розподіл може бути неявним або явним. Наприклад, явний декрементний розподіл може визначати частину існуючого розподілу для користувача, який повинен бути видалений з цього розподілу для користувача, а неявний декрементний розподіл може являти собою розподіл іншому користувачеві, який повинен братися до уваги першим користувачем і який вступає в конфлікт з розподілом для першого користувача. У останньому випадку таке повідомлення конфліктуючого розподілу другому користувачеві може інтерпретуватися першим користувачем як декрементний розподіл. Декрементні розподіли забезпечують більш надійні механізми розподілу ресурсів, ніж традиційні системи, які в типовому випадку використовують повну відміну розподілу ресурсів в явному вигляді, який анулює всі розподіли ресурсів для користувача, якщо виявлені конфліктуючі розподіли ресурсів.

Використання декрементних розподілів забезпечує можливість мережі знизити непродуктивні витрати на передачу повідомлень про розподіл шляхом передачі одного розподілу, який одночасно відмінює розподіл частини ресурсів, розподіленіх конфліктуючому користувачеві, і розподіляє такі ресурси претендуючому користувачеві. Повідомлення декрементних розподілів можуть бути передані таким чином, що повідомлення про розподіл може декодуватися всіма поточними користувачами, яких стосується таке зменшення розподілу (наприклад, всіма користувачами, для яких існуючий розподіл ресурсів знаходиться в конфлікті з ресурсами, що розподіляються новим повідомленням про розподіл ресурсів, а також претендуючими одержувачами ресурсів). Додатково, якщо повідомлення про розподіл обмежені по числу піднаборів ресурсів, які можуть бути визначені, то декрементні розподіли можуть забезпечити пом'якшення обмежень на розподіли, зумовлених існуючими розподілами для інших користувачів. Наприклад, перекриття між користувацькими розподілами можуть інтерпретуватися як неявний декрементний розподіл для поточного власника ресурсу на користь перерозподілу ресурсу(ів), що перекривається(ються), новому призначуваному користувачеві.

Відповідно до іншого аспекту спосіб динамічного розподілу і перерозподілу ресурсів системи в середовищі безпроводної мережі може включати виявлення конфлікту ресурсів між існуючим розподілом ресурсів першому користувацькому пристрою і новим розподілом ресурсів другому користувацькому пристрою і надання декрементного розподілу першому користувацькому пристрою, щоб зменшити існуючий розподіл ресурсів для вирішення виявленого конфлікту ресурсів. Виявлення конфлікту ресурсів може включати порівняння нового розподілу ресурсів зі всіма існуючи-

ми розподілами ресурсів для визначення щонайменше одного конфліктуючого ресурсу, перерахованого як в новому розподілі ресурсів, так і в існуючому розподілі ресурсів.

У іншому аспекті спосіб динамічного розподілу ресурсів безпроводної мережі може включати генерацію першого розподілу ресурсів для першого користувацького пристрою, сполученого з безпроводною мережею, передачу першого стандартного розподілу першому користувацькому пристрою для надання першому користувачеві контролю над ресурсами, визначеними в першому стандартному розподілі ресурсів, генерацію другого розподілу ресурсів для другого користувацького пристрою, сполученого з безпроводною мережею, і визначення, чи є щонайменше один ресурс загальним для першого і другого стандартних розподілів ресурсів, перед передачею другого розподілу другому користувацькому пристрою. Після визначення, що існує щонайменше один загальний розподіл ресурсів, спосіб може додатково включати видалення щонайменше одного загального ресурсу з першого стандартного розподілу ресурсів і розподіл щонайменше одного видаленого ресурсу другому користувацькому пристрою у другому стандартному розподілі ресурсів. Додатково, перший користувацький пристрій може автоматично видаляти загальний розподілений ресурс зі свого розподілу після зчитування другого стандартного розподілу, який діє як неявний декрементний розподіл щонайменше одного спільно розподіленого ресурсу для першого користувацького пристрою.

Відповідно до ще одного аспекту пристрій розподілу ресурсів безпроводної мережі може включати в себе засіб для виявлення конфліктуючих стандартних розподілів ресурсів, який визначають щонайменше один загальний ресурс, засіб для генерації декрементного розподілу, який вирішує виявлені конфлікти між розподілами ресурсів, і засіб для розрізнення декрементного розподілу ресурсів від стандартних розподілів ресурсів. Додатково пристрій може містити засіб для підтвердження прийому повідомлення про розподіл користувацьким пристроєм, такого як вказівка прийому успішно декодованого розподілу, по зворотній лінії зв'язку, і/або квітування успішного декодування розподілу, по прямій лінії зв'язку, щоб указати на успішний прийом стандартного розподілу ресурсів.

У іншому аспекті система, що забезпечує динамічний розподіл ресурсів, може містити компонент розподілу, який генерує постійні розподіли ресурсів для користувацьких пристроїв в середовищі безпроводної мережі і виявляє конфлікти між розподілами ресурсів, передавач, який передає розподіли ресурсів на користувацькі пристрої, і компонент декрементного розподілу, який генерує декрементні розподіли для щонайменше одного користувацького пристрою, щоб вирішити конфлікти між розподілами, виявлені компонентом розподілу. Система може додатково містити компонент підтвердження, який приймає повідомлення підтвердження від користувацького пристрою, який прийняв розподіл ресурсів, причому повідомлення підтвердження може вказувати на успішний прийом повідомлення про розподіл.

Для досягнення вищезгаданих і інших цілей один або більше варіантів здійснення включають ознаки, описані далі і, зокрема, вказані в пунктах формули винаходу. Подальший опис і креслення детально описують деякі ілюстративні аспекти одного або більше варіантів здійснення винаходу. Однак, ці аспекти вказують тільки деякі з можливих шляхів реалізації принципів різних варіантів здійснення, причому передбачається, що описані варіанти здійснення включають в себе всі такі аспекти і їх еквіваленти.

Короткий опис креслень

Фіг.1 - група з N блоків системних ресурсів для пояснення способу, за яким можуть діяти різні представлені варіанти здійснення.

Фіг.2 - група блоків ресурсів, які можуть бути розподілені множині користувачів, будь-які з яких можуть мати асоційований піднабір розподілу, зменшений в результаті конфліктуючого розподілу ресурсів.

Фіг.3 - ілюстрація послідовності непостійних (наприклад, не жорстких) розподілів, виконаних у часі.

Фіг.4 - ілюстрація послідовності постійних (наприклад, жорстких) розподілів, виконаних у часі, як це може бути використане по відношенню до різних варіантів здійснення, описаних в цьому документі.

Фіг.5 - система, яка забезпечує використання декрементних розподілів для динамічного розподілу системних ресурсів способом, який скорочує непродуктивні витрати системи і/або вимоги до передачі шляхом зниження числа повідомлень, необхідних для перерозподілу ресурсів, і дозволяє виконати часткову відміну розподілу піднаборів ресурсів.

Фіг.6 - система, яка забезпечує додаткові розподіли ресурсів користувачам мережі зв'язку для зниження непродуктивних витрат на сигналізацію про розподіли.

Фіг.7 - ілюстрація системи, яка забезпечує генерацію додаткових розподілів для розподілу системних ресурсів користувачам мережі зв'язку при зниженні витрат на розподіл ресурсів.

Фіг.8 - система, яка забезпечує розподіл системних ресурсів і перерозподіл ресурсів після підтвердження одного або більше первинних розподілів.

Фіг.9 - система, яка забезпечує декрементні розподіли системних ресурсів користувачам в середовищі безпроводних мережних передач.

Фіг.10 - ілюстрація способу генерації і забезпечення декрементних розподілів системних ресурсів користувачам безпроводної мережі.

Фіг.11 - ілюстрація способу генерації і передачі неявних декрементних розподілів, які забезпечують реорганізацію ресурсів в безпроводному мережному середовищі.

Фіг.12 - ілюстрація способу забезпечення явних декрементних розподілів для пристроїв, що здійснюють зв'язок в безпроводній мережі.

Фіг.13 - ілюстрація безпроводного мережного середовища, яке може бути використане в зв'язку з різними описаними системами і способами.

Детальний опис

Різні варіанти здійснення описані нижче з посиланнями на креслення, на яких однакові посилальні позиції використані для позначення схожих елементів. У подальшому описі, з метою пояснення, численні конкретні деталі викладені для забезпечення глибокого розуміння представлених одного або більше варіантів здійснення. Однак повинно бути зрозуміло, що такі варіанти здійснення можуть бути реалізовані без цих конкретних деталей. У інших випадках добре відомі структури і пристрої показані в формі блок-схем для полегшення опису одного або більше варіантів здійснення.

Як використано в даному описі, терміни «компонент» «система» і т. п. призначені для посилання на комп'ютеризовані об'єкти, як на апаратні засоби, так і на комбінацію апаратних засобів і програмного забезпечення, програмне забезпечення і виконуване програмне забезпечення. Наприклад, компонент може являти собою, без обмеження вказаним, процес, виконуваний на процесорі, процесор, об'єкт, виконуваний об'єкт, потік керування, програму і/або комп'ютер. Один або більше компонентів можуть знаходитися в процесі і/або потоці керування, і компонент може бути локалізований на одному комп'ютері і/або розподілений між двома або більше комп'ютерами. Також ці компоненти можуть виконуватися з різних машиночитаних носіїв, що мають збережені на них інструкції. Компоненти можуть здійснювати зв'язок за допомогою локальних і/або віддалених процесів, наприклад, відповідно до сигналу, що має один або більше пакетів даних (наприклад, даних від одного компонента, взаємодіючого з іншим компонентом в локальній системі, розподіленій системі і/або по мережі, такий як Інтернет, з іншими системами за допомогою сигналу).

Відповідно до одного або більше варіантів здійснення і відповідного їх розкриття різні аспекти описані в зв'язку з керуванням системними ресурсами (наприклад, каналами, частотами, часовими сегментами і т. д.) і задоволенням користувацьких потреб в безпроводному мережному середовищі. Відповідно до одного аспекту декрементні розподіли можуть бути використані для віднімання, а не для повного видалення або відміни розподілу, з «жорстких» розподілів (наприклад, розподілів, які дійсні доти, поки не буде прийнятий сигнал наступного розподілу). Описані декрементні розподіли можуть полегшити точно настроєне керування системними ресурсами, зокрема, по відношенню до миттєво доступних системних ресурсів, а також забезпечення більш надійного користувацького досвіду при знижених непродуктивних витратах в порівнянні з тим, що могло б бути досягнуто звичайними системами і/або способами.

Крім того, різні варіанти здійснення описані тут в зв'язку з абонентською станцією. Абонентська станція може також називатися системою, абонентським блоком, мобільною станцією, мобільним пристроєм, віддаленою станцією, вузлом доступу, базовою станцією, віддаленим терміналом, терміналом доступу, користувацьким терміналом, користувацьким агентом або користувацьким пристроєм. Абонентська станція може являти собою стільниковий телефон, безшнуровий телефон,

телефон протоколу ініціювання сеансу зв'язку (SIP), станцію безпроводного локального шлейфа (WLL), персональний цифровий помічник (PDA), портативний пристрій з можливістю безпроводного з'єднання або інший пристрій обробки, сполучений з безпроводним модемом.

Крім того, різні описані аспекти або ознаки можуть бути реалізовані як спосіб, пристрій, продукт виробництва, що використовує стандартні методи програмування і/або проектування. Термін «продукт виробництва» (виріб), як він використаний в даному описі, охоплює комп'ютерну програму, доступну з будь-якого машиночитаного пристрою, носія або середовища. Наприклад, машиночитані носії можуть включати в себе, без обмеження вказаним, магнітні запам'ятовуючі пристрої (наприклад, жорсткий диск, гнучкий диск, магнітні смуги і т. д.), оптичні диски (наприклад, компакт-диск (CD)), цифровий багатофункціональний диск (DVD) і т. д., смарт-карти, пристрої флеш-пам'яті (наприклад, плату, карту пам'яті, накопичувач з ключовим введенням і т. д.).

На Фіг.1 представлена група з N блоків 100 системних ресурсів, щоб полегшити розуміння способу, за яким можуть працювати різні варіанти здійснення, представлені нижче. Такі блоки 100 ресурсів можуть представляти, наприклад, канали передачі, часові сегменти, частоти, кодові сегменти, комбінацію вищезгаданих засобів і т. д. Узагальнений опис піднабору таких блоків може являти собою, наприклад, список індексів блоків, наприклад, список блоків, розподілених конкретному користувачеві. Наприклад, список індексів {2, 3, 10, 11, 12, 13} може використовуватися для представлення того, що користувачеві надані ці блоки. Альтернативно, логічний масив може бути використаний для опису того ж самого розподілу, наприклад, як масив з n бітів {01100000011110}. Звичайні системи, що використовують такі механізми розподілу, будуть нести значні витрати на виконання цього, хоч і з різними властивостями. Наприклад, список індексів блоків може бути більш витратним відносно числа бітів, необхідних для виконання таких розподілів, по мірі того, як піднабори блоків, що підлягають розподілу, збільшуються за своїми розмірами. Логічному масиву, з іншого боку, властиві по суті фіксовані витрати, незалежно від кількості одиниць («1») і нулів («0»), але такі витрати відносно великі, особливо, коли n збільшується.

Крім того, у випадках, коли розподіли обмежені безперервними наборами блоків або ресурсів, такі розподіли можуть сигналізуватися вказівкою першого блока в розподілі і загального числа блоків в розподілі. Наприклад, розподіл у вигляді індексів блоків, такий як {11, 12, 13, 14, 15}, може сигналізуватися як {11, 5}, де «11» представляє перший блок, який повинен бути виділений конкретному користувачеві, а «5» представляє загальне число безперервних блоків, які повинні бути виділені, з яких «11» є першим блоком. Крім того, якщо упорядкування користувачів відоме, то сигнал розподілу може бути переданий без користувачької інформації. Наприклад, необхідно сигналізувати тільки число блоків, яке розподіляється,

якщо всі користувачі поінформовані про розподіли для всіх інших користувачів.

Відповідно до варіанта здійснення декрементні розподіли можуть генеруватися і/або використовуватися для полегшення керування блоками ресурсів. Декрементний розподіл може бути неявним або явним. Наприклад, явний декрементний розподіл може визначати частину існуючого розподілу для користувача, який повинен бути видалений з розподілу для цього користувача, в той час як неявний декрементний розподіл може бути розподілом для іншого користувача, який сприймається першим користувачем і який вступає в конфлікт з розподілом для першого користувача. У останньому випадку таке повідомлення про конфліктуючий розподіл для другого користувача може бути інтерпретоване першим користувачем як декрементний розподіл. Обидва типи декрементних розподілів забезпечують більш надійні механізми керування ресурсами, ніж звичайні системи, які в типовому випадку використовують повну явну відміну розподілу ресурсів, яка видаляє всі розподіли ресурсів для користувача.

Використання декрементних розподілів забезпечує можливість мережі знижувати непродуктивні витрати на повідомлення про розподіли шляхом передачі єдиного розподілу, який одночасно відміняє розподіл ресурсів конфліктуючих користувачів і розподіляє такі ресурси призначеному користувачеві. Повідомлення декрементних розподілів можуть передаватися таким чином, щоб повідомлення про розподіл могло декодуватися всіма поточними користувачами, яких стосується відміна розподілу (наприклад, всіма користувачами, у яких поточний розподіл ресурсів вступає в конфлікт з ресурсами, що розподіляються заново генерованим розподілом, а також призначеним одержувачем розподілу). Додатково, якщо повідомлення розподілу обмежені числом піднаборів ресурсів, які можуть бути визначені, то декрементні розподіли можуть забезпечити пом'якшення обмежень на розподіли внаслідок існуючих розподілів іншим користувачам. Наприклад, перекриття між розподілами для користувачів можуть інтерпретуватися як неявний декрементний розподіл для поточного власника ресурсу на користь перерозподілу перекривного ресурсу новому призначеному користувачеві.

Наприклад, група блоків 100 може бути розподілена множині користувачів в ході первинного розподілу. Наприклад, першому користувачеві U1 можуть бути виділені блоки ресурсів 4 і 5, а різним іншим користувачам можуть бути виділені блоки ресурсів 1 і від 6 до N. Якщо визначено, що другому користувачеві U2 потрібно три блоки ресурсів, і якщо користувач U1 визначений як прийнятний донор ресурсів, то може бути переданий декрементний розподіл, який є декодованим користувачами U1 і U2, такий як [2, 3: 0]. У попередньому прикладі декрементний розподіл може виділити три безперервних блоки ресурсів користувачеві U2, починаючи від другого блока в наборі всіх блоків 1-N. Потрібно зазначити, що безперервний набір ресурсів довжиною в три блоки містить блок 4, який виділений користувачеві U1. Однак, користу-

вач U1 також здатний декодувати відповідне повідомлення розподілу, яке може інтерпретуватися як неявний декрементний розподіл для користувача U1. Таким чином, після передачі єдиного повідомлення про розподіл, частина розподілу ресурсів користувача U1, яка знаходиться в конфлікті з розподілом для користувача U2, може бути перерозподілена (тобто віднята), без відміни розподілу всього піднабору ресурсів для користувача U1. У цьому випадку блок ресурсів 4 буде віднятий з розподілу ресурсів для користувача U1 і буде перерозподілений користувачеві U2, в той час як у користувача U1 збережеться розподіл блока 5.

Фіг.2 ілюструє групу блоків 200 ресурсів, які можуть бути розподілені множині користувачів, кожен з яких може мати асоційовану підмножину розподілу, зменшувану після виявлення конфлікту ресурсів, наприклад, в безпроводних комунікаційних мережах (наприклад, OFDM, OFDMA, CDMA, TDMA, GSM і т. д.). Такі розподіли можуть також бути обмежувальними, так що витрати на сигнал знижуються за рахунок обмеження можливості довільним чином розподіляти набори блоків ресурсів. Для того щоб долати такі обмеження при мінімізації ціни сигналу розподілу, можуть бути використані декрементні розподіли, щоб керувати системними ресурсами і задовольняти потреби користувачів в ресурсах. Наприклад, блоки 200 ресурсів можуть містити перший набір 202 блоків, що містить блоки 1-4, які виділені користувачеві 1. Користувачу 2 може бути виділений другий набір 204 блоків, який містить блоки 5 і 6. Нарешті, блоки 7-9 можуть складати набір 206 блоків, що залишився, який складається із зайнятих (наприклад, розподілених) блоків ресурсів. Може бути визначено, що потреби користувача 2 збільшилися до того рівня, що користувач 2 вимагає додаткових блоків ресурсів. Відповідно до цього аспекту декрементний розподіл може бути генерований для забезпечення звільнення ресурсів для поточного набору 204 розподілу для користувача 2 частково за рахунок набору 202 ресурсів, виділеного користувачеві 1, замість повної відміни розподілу набору 202 ресурсів користувача 1.

Наприклад, первинний жорсткий розподіл для користувача 1 може бути представлений як {1, 2, 3, 4: 0}, згідно з яким виділені канали 1-4. Додатково, для пом'якшення вимог до витрат на передачу сигналів у випадках, коли виділені канали є безперервними, подібний розподіл може бути представлений як [1, 4: 0], де перша цифра «1» представляє перший виділений канал, а друга цифра «4» представляє довжину (інтервал) виділених каналів. Якщо додаткові канали повинні виділятися користувачеві 2, наприклад, в зв'язку із збільшенням потреб користувача або т. п., то може генеруватися декрементний розподіл, який передається до користувача 1 і до користувача 2. Наприклад,

{користувач 2; 4, 3} може представляти, що блоки ресурсів з 4 по 6 повинні бути виділені користувачеві 2. Повідомлення розподілу може також декодуватися користувачем 1, що може привести в результаті до виявлення конфліктного розподілу для блока 4 ресурсів. Результатом конфлікту може бути те, що набір розподілу ресурсів користувача 1 зменшується на 1 (наприклад, віднімається розподіл блока 4), в той час як у користувача 1 залишаються розподіленими блоки 1-3, що є відмінністю від традиційних систем, які вимагають повної відміни розподілу всіх ресурсів користувачеві після виявлення конфлікту розподілів для якої-небудь частини розподілу для користувача. Таким чином, конфлікт може бути дозволений на користь пристрою користувача 2, який запитує і/або запитує додатковий розподіл ресурсів.

Відповідно до пов'язаного аспекту дозволи передачі декрементних розподілів можуть бути встановлені після підтвердження попереднього розподілу користувачеві (наприклад, прийому деяких підтверджуючих даних, таких як вказівку успішного декодування пакета або послідовності, по зворотній лінії зв'язку, квітування прийому по прямій лінії зв'язку і т. д.). Таким способом мережа може підтвердити розподіл для користувача перед зменшенням такого розподілу.

На Фіг.3 показаний ряд непостійних (наприклад, нежорстких) розподілів, що виконуються протягом часу. Частоти показані як тип розподілюваного системного ресурсу, хоч розподілювані ресурси не обмежені даним типом.

Згідно з цим кресленням, першому користувачеві U1 виділяється частота A у час 1. У час 2 частота A може бути перерозподілена користувачеві 2, частково тому, що первинний розподіл не є жорстким розподілом. Частота C показана як розподілена користувачеві 3 протягом як часу 1, так і часу 2. Однак, оскільки розподіл частоти C для користувача 3 не є жорстким розподілом, то збереження частоти C в користуванні користувачем 3 може потребувати окремих розподілів в кожен з часу 1 і часу 2, приводячи до небажаного збільшення непродуктивних витрат на сигналізацію про розподіл, що, в свою чергу, може негативно вплинути на ресурси системи. Таким чином, система, що використовує нежорсткі розподіли, потребувала б різних повідомлень розподілу на часовий кадр, щоб виконати розподіл n доступних частот для N користувачів.

Фіг.4 ілюструє ряд постійних або «жорстких» розподілів, що виконуються у часі, таких, як можуть бути використані відносно різних описаних варіантів здійснення. Наприклад, перший набір розподілів може передаватися до користувачів 1-N протягом першого часового кадру, і такі розподіли можуть існувати тільки доти, поки один або більше подальших розподілів не будуть передані до одного або більше окремих користувачів. Таким чином, перший набір з N розподілів може бути достатнім для забезпечення розподілів системних ресурсів всім користувачам доти, поки не стане бажаним і/або буде потрібна зміна в таких розподілах (наприклад, в зв'язку з потребами користувача, доступності ширини смуги і т. д.). Подальшому корис-

тувачеві, наприклад U6, може бути виділена частота D, якщо така частота буде потрібна для користувача U6, і якщо розподіл частоти D вступає в конфлікт з попереднім розподілом для користувача U6, то розподіл частоти D для користувача U4 може бути відмінений на користь розподілу для користувача U6, як показано у час t3. Таким способом потрібно передавати менше повідомлень про розподіли в мережі, ніж у випадку використання нежорстких розподілів.

Додатково системні ресурси можуть бути призначені будь-якому користувачеві 1-N, якщо користувачеві будуть потрібні додаткові ресурси. Наприклад, може бути визначено, що користувачеві U5 потрібна доступність додаткової частоти в деякий час при виконанні зв'язку по мережі, в доповнення до частоти E. Подальше повідомлення розподілу може бути передане для користувача U5, щоб указати, що частоти E і F розподілені для користувача U5. Більше того, в зв'язку з різними описаними варіантами здійснення, кожне таке повідомлення додаткового розподілу може бути неявним декрементним розподілом, який може виявлятися і декодуватися користувачем, набір розподілу якого вступає в конфлікт з новим розподілом для користувача U5. Таким чином, одного повідомлення може бути достатньо для перерозподілу одного або більше ресурсів користувачеві при відміні розподілу одного або більше ресурсів для іншого користувача, що, в свою чергу, може пом'якшити вимоги до споживання мережних ресурсів при перерозподілі ресурсів.

Фіг.5 ілюструє систему 500, яка полегшує використання декрементних розподілів для динамічного розподілу системних ресурсів таким способом, який знижує непродуктивні витрати в системі і/або вимоги до передачі за рахунок зменшення числа повідомлень, необхідних для перерозподілу ресурсів і дозволу часткової відміни розподілу піднаборів ресурсів. Система 500 може містити компонент 502 розподілу, який керує розподілом системних ресурсів (наприклад, каналу, частоти, часового сегмента, кодового сегмента і т. д.). Компонент 502 розподілу містить компонент 504 жорсткого розподілу, який генерує жорсткі розподіли, які можуть існувати у часі доти, поки подальша інформація розподілу не буде прийнята користувачем (наприклад, пристроєм). Компонент 502 розподілу містить декрементний компонент 506, який генерує декрементні розподіли для розподілу системних ресурсів відповідно до користувацьких потреб, коли вони змінюються. Наприклад, декрементний компонент 506 може генерувати один або більше декрементних розподілів каналів з урахуванням одного або більше користувачів, у яких вимоги каналів змінилися протягом події зв'язку. Такі розподіли можуть передаватися через одну або більше базових станцій 508 до одного або більше користувацьких приймальних пристроїв 510.

Відповідно до одного прикладу, користувачеві спочатку може бути виділений піднабір доступних ресурсів, такий як {1, 3, 4: 0}, причому після цього може бути визначено, що користувачеві потрібні додаткові ресурси. Відповідно до варіанту здійс-

нення декрементний розподіл [1, 4: 0] може бути генерований і переданий користувачеві для виділення ресурсів, починаючи з блока 1, довжиною 4 (наприклад, каналу 1-4). Таким чином, новий розподіл може містити канали 1, 3 і 4, як спочатку було виділено користувачеві, а також знову виділений канал 2. У випадку, коли канал 2 виділений іншому користувачеві під час розподілу його першому користувачеві, цей конфлікт може бути виявлений мережею і дозволений на користь користувача з новим розподілом. Користувацький пристрій, якому був виділений канал 2 в момент нової передачі, може бути ідентифікований і повідомлений відносно перерозподілу, причому його розподіл може автоматично зменшитися (наприклад, канал 2 може бути видалений з конфліктуючого набору розподілу користувацького пристрою). Таким чином, системі 500 не потрібно передавати окреме повідомлення відміни розподілу конфліктуючому користувачеві, тим самим знижуючи непродуктивні витрати в мережі.

Фіг.6 ілюструє систему 600, яка полегшує надання додаткових розподілів ресурсів користувачам мережі зв'язку, щоб знизити непродуктивні витрати на сигналізацію про розподіл. Система 600 містить компонент 602 розподілу, який може генерувати розподіли ресурсів для користувачів (наприклад, приймальних пристроїв і т. д.). Компонент 602 розподілу може містити компонент 604 жорсткого розподілу, який може селективно генерувати жорсткі (тобто постійні) розподіли для користувачів, причому такі розподіли підтримуються доти, поки подальший сигнал розподілу не переустановить розподіли користувача ресурсів. Компонент 602 розподілу може генерувати нежорсткі розподіли, якщо бажано, в той час як використання жорстких розподілів може полегшити зниження системних непродуктивних витрат за рахунок зменшення числа повідомлень про розподіл, необхідних для розподілу ресурсів користувачам мережі. Як тільки розподіли виділені користувачам мережі компонентом 602 розподілу і/або компонентом 604 жорсткого розподілу, декрементний компонент 606 може генерувати додаткові розподіли, як це потрібно для виділення додаткових ресурсів одному або більше користувачам. Такі розподіли можуть виділяти ресурси на основі потреб і можуть інтерпретуватися користувацьким пристроєм 610, що приймає розподіл ресурсів, а також користувацьким пристроєм 610, ресурси якого вступають в конфлікт з новим розподілом. Після виявлення нового повідомлення розподілу конфліктуючий користувацький пристрій може автоматично відмовлятися від свого розподілу ресурсів, тим самим дозволяючи зменшити свій список розподілу ресурсів. Таким чином, у випадку, коли традиційна система потребувала б окремого розподілу конфліктуючому користувацькому пристрою, система 600 може генерувати декрементний розподіл, як пояснено тут, для передачі однією або більше базовими станціями 608 до щонайменше двох конфліктуючих пристроїв 610.

Система 600 може додатково містити пам'ять 612, яка оперативіно зв'язана з компонентом 602 розподілу і яка зберігає інформацію, що належить

до користувацьких пристроїв 610, системних ресурсів, їх розподілів, конфліктів розподілів, і будь-яку іншу інформацію, що належить до забезпечення динамічного розподілу системних ресурсів (наприклад, каналів, частот, часових сегментів, кодових сегментів і т. д.) одному або більше користувацьких пристроїв 610. Процесор 614 може бути оперативно зв'язаний з компонентом 602 розподілу (і/або пам'яттю 612) для забезпечення аналізу інформації, що належить до генерації розподілів ресурсів, декрементних розподілів, на основі, щонайменше частково, виявлених конфліктів і т. п. Зрозуміло, що процесор 614 може являти собою процесор, призначений для аналізу і/або генерації інформації, що приймається компонентом 602 розподілу, процесор, який керує одним або більше компонентами системи 600, і/або процесор, який як аналізує, так і генерує інформацію, що належить до компонента 602 розподілу, і керує одним або більше компонентами системи 600.

Пам'ять 612 може додатково зберігати протоколи, асоційовані з генерацією і/або зменшенням розподілів і т. д., так що система 600 може використовувати збережені протоколи і/або алгоритми для реалізації декрементних розподілів системних ресурсів, як описано тут. Зрозуміло, що компоненти зберігання даних (наприклад, запам'ятовуючі пристрої), описані тут, можуть являти собою енергозалежну або енергонезалежну пам'ять, або можуть включати в себе як енергозалежну, так і енергонезалежну пам'ять. Для ілюстрації, але не як обмеження, енергонезалежна пам'ять може включати в себе постійний запам'ятовуючий пристрій (ПЗП), програмований постійний запам'ятовуючий пристрій (ППЗП), електронно програмований ПЗП (ЕППЗП), електронно стираючий ПЗП (ЕСППЗП) або флеш-пам'ять. Енергонезалежна пам'ять може містити оперативну пам'ять, яка діє як зовнішня кеш-пам'ять. Для ілюстрації, але не як обмеження, ОЗП може включати в себе синхронний ОЗП (SRAM), динамічний ОЗП (DRAM), синхронний динамічний ОЗП (SDRAM), синхронний динамічний ОЗП з подвоєною швидкістю даних (DDR SDRAM), вдосконалений синхронний динамічний ОЗП (ESDRAM), динамічний ОЗП Synchlink DRAM (SLDRAM) і прямий динамічний ОЗП Rambus RAM (RRAM). Передбачається, що пам'ять 612 у відповідних системах і способах містить, без обмеження вказаним, ці і інші придатні типи пам'яті.

Фіг.7 ілюструє систему 700, яка полегшує генерацію додаткових розподілів з метою розподілу системних ресурсів користувачам комунікаційної мережі при зниженні витрат на розподіл ресурсів. Система 700 містить компонент 702 розподілу, який генерує сигнали розподілу ресурсів для передачі через одну або більше базових станцій 708 до одного або більше приймальних пристроїв 710 користувачів мережі. Такі розподіли можуть бути нежорсткими (наприклад, генерованими в кожному часовому кадрі), якщо це бажано. Компонент 702 розподілу містить компонент 704 жорсткого розподілу, який генерує жорсткі або постійні розподіли для користувацьких пристроїв 710, причому такі розподіли підтримуються для користувацького пристрою 710 доти, поки подальший сигнал роз-

поділу не буде переданий конкретному користувачеві. Шляхом передачі жорстких розподілів компонент 704 жорсткого розподілу може забезпечити зниження числа повідомлень про розподіл, які повинні посилатися користувачам мережі. Щоб додатково знизити витрати на передачу і розмір повідомлення про розподіл, компонент 702 розподілу може містити декрементний компонент 706, який генерує повідомлення декрементних розподілів, як описано вище з посиланнями на попередні креслення.

Наприклад, первинні жорсткі розподіли, генеровані компонентом 704 жорсткого розподілу, можуть бути доставлені тільки призначеним користувачам. Подальший жорсткий розподіл першому користувачеві може містити розподіл ресурсів, який вступає в конфлікт з набором ресурсів, раніше розподілених другому користувачеві. Декрементний компонент 706 може визначити ідентифікацію другого користувача і може гарантувати, що новий розподіл, який передається першому користувачеві (наприклад, конфлікуючий розподіл), сприймається другим користувачем. Після виявлення конфлікуючого розподілу у другого користувача може бути автоматично здійснено зменшення ресурсів (наприклад, другий користувач відмінює свій розподіл, який стосується конфлікуючого ресурсу), щоб вирішити конфлікт на користь користувача, якому цей ресурс наданий самим останнім.

Система 700 може додатково містити пам'ять 712 і процесор 714, як детально описано вище з посиланнями на Фіг.6. Крім того, компонент AI 716 може бути оперативно зв'язаний з компонентом 702 розподілу і може робити логічні висновки відносно розподілу ресурсів з урахуванням непродуктивних витрат і т. п. Як використано в даному описі, терміни «робити логічний висновок» або «логічний висновок» належать в загальному випадку до процесу обґрунтування або виведення висновків про стани системи, середовища і/або користувачів з набору спостережень, як це визначається через події і/або дані. Логічний висновок може використовуватися, наприклад, для ідентифікації конкретного контексту або дії або може генерувати імовірнісні розподіли по станах. Логічний висновок може бути імовірнісним, тобто являти собою обчислення розподілу імовірностей по станах, що представляють інтерес, на основі обліку даних і подій. Логічний висновок також може посилатися на методи, що використовуються для обчислення подій більш високого рівня для набору подій і/або даних. Такий логічний висновок приводить до формування нових подій або дій з набору сприйнятих подій і/або збережених даних подій, незалежно від того, чи корельовані події в безпосередній близькості у часі, і від того, чи походять події і дані з одного або декількох різних подій і джерел даних.

Згідно з одним прикладом компонент AI 716 може вивести відповідного одержувача декрементного розподілу на основі, щонайменше частково, виявлених конфлікуючих розподілів. Відповідно до цього прикладу може бути визначено, що перший користувач вимагає додаткових блоків систе-

них ресурсів, таких як канали передачі і т. п. Компонент AI 716 у взаємозв'язку з процесором 714 і/або пам'яттю 712 може визначити, що такі блоки ресурсів обмежені і/або зайняті іншими користувачами. Компонент AI 716 може робити логічні висновки відносно аналізу витрат і результатів по відношенню, наприклад, до вибору кандидата на декрементний розподіл для конкретного користувачького пристрою з групи потенційних кандидатів. Наприклад, другий і третій користувачі можуть обидва мати розподіли ресурсів, придатні для перерозподілу користувачеві 1, але третій користувач вимагає істотно більше потужності для прийому повідомлень (наприклад, внаслідок більшої відстані від базової станції 708, гіршої якості приймального пристрою і т. д.). У такому випадку компонент AI 716 може полегшити вибір другого користувача, оскільки витрати на передачу менше, і другий користувач має достатній розподіл ресурсів. Основуючись, щонайменше частково, на таких логічних висновках, декрементний компонент 706 може ідентифікувати другого користувача як користувача, відносно якого може бути виконаний декрементний розподіл, і може забезпечити, що конфліктуючий розподіл для першого користувачького пристрою також сприймається другим користувачьким пристроєм. Після повідомлення про конфліктуючий розподіл першого користувачького пристрою другий користувачький пристрій може автоматично зменшити свій розподіл відповідним чином.

Згідно з іншим прикладом компонент AI 716 може робити логічні висновки відносно того, потрібно чи ні повністю відмінити конфліктуючі розподіли користувача після передачі повідомлення про конфліктуючий розподіл іншому користувачеві. Наприклад, може бути визначений пороговий процент для конфлікту розподілів, який може використовуватися як опорне значення, відносно якого тестуються конфліктуючі розподіли. Якщо першому користувачеві розподілені п'ять каналів передачі, а відносно другого користувача сформоване повідомлення про розподіл, який конфліктує з трьома каналами передачі, розподіленими першому користувачеві, то компонент AI 716 може зробити логічний висновок, що повна відміна розподілу ресурсів першого користувача переважна по відношенню до декрементного розподілу. Це може полегшити забезпечення доступності ресурсів, коли розподіл ресурсів досяг точки насичення. Пороговий процент конфлікту може бути попередньо визначений і може бути перевизначений протягом роботи мережі, як цього вимагає доступність ресурсів.

Фіг.8 ілюструє систему 800, яка полегшує розподіл системних ресурсів і перерозподіл ресурсів після підтвердження одного або більше початкових розподілів. Система 800 містить компонент 802 розподілу, який може розподіляти ресурси, такі як частоти, канали, сегменти часу передачі і т. д., одному або більше приймальним пристроям 810 за допомогою однієї або більше базових станцій 808 в мережі зв'язку. Компонент 802 розподілу може містити компонент 804 жорсткого розподілу, який забезпечує постійні розподіли, і декремент-

ний компонент 806, який ідентифікує конфліктуючі розподіли ресурсів і забезпечує те, що всі користувачі, що мають конфліктуючі розподіли, можуть сприймати розподіли ресурсів, які обумовили конфлікт, як описано вище з посиланнями на попередні креслення. Компонент 802 розподілу додатково оперативно зв'язаний з кожним з наступних елементів: пам'яттю 812, процесором 814, компонентом AI 816, кожний з яких, в свою чергу, зв'язаний з іншим.

Компонент 802 розподілу може додатково містити компонент 818 підтвердження, який приймає дані підтвердження від одного або більше користувачьких пристроїв 810 через одну або більше базових станцій 808. Згідно з цим сценарієм користувачькі пристрої 810 можуть містити приймальні-передавальні функціональні блоки для передачі інформації підтвердження назад до компонента 802 розподілу. Такі дані підтвердження можуть являти собою, наприклад, вказівку успішного декодування пакета або послідовності по зворотній лінії зв'язку, квітування (ACK) по прямій лінії зв'язку і т. д. Таким способом система 800 може підтвердити розподіл користувачеві перед зменшенням розподілу за допомогою сигналу, генерованого декрементним компонентом 806.

Фіг.9 ілюструє систему 900, яка забезпечує декрементні розподіли системних ресурсів користувачам в середовищі мережі безпроводного зв'язку. Система 900 містить компонент 902 розподілу, який може генерувати розподіли ресурсів для користувачів на основі потреб користувачів, і такі розподіли можуть передаватися через базову станцію 908 на користувачький пристрій передбачуваного одержувача (наприклад, мобільний телефон, портативний комп'ютер, PDA і т. д.). Компонент 902 розподілу додатково містить компонент 904 жорсткого розподілу, який може генерувати постійні розподіли ресурсів (наприклад, розподіли, які мають силу для користувачького пристрою 910 доти, поки інша інформація розподілу не буде прийнята користувачьким пристроєм 910), і декрементний компонент 906, який виявляє конфлікти ресурсів і забезпечує те, що конфліктуючий розподіл може сприйматися як призначеним користувачьким пристроєм, так і конфліктуючим користувачьким пристроєм, якому конфліктуючий(і) ресурс(и) був(ли) спочатку розподілений(і). Додатково компонент 902 розподілу містить компонент 918 підтвердження, який може гарантувати, що розподіли, які приймаються користувачькими пристроями 910, підтверджені перед проведенням декрементного розподілу. Компонент 902 розподілу оперативно зв'язаний з пам'яттю 912, процесором 914, компонентом AI 916, кожний з яких може бути зв'язаний двоспрямованим з'єднанням з іншим компонентом, як описано вище з посиланнями на попередні креслення.

Декрементний компонент 906 додатково містить кожний з компонента 920 явного декрементного розподілу і компонента 922 неявного декрементного розподілу. Компонент 920 явного декрементного розподілу може забезпечити генерацію окремого повідомлення для користувачького пристрою, що має існуючий розподіл, який конфлі-

тує з новим розподілом для іншого користувачького пристрою. Компонент 920 явного декрементного розподілу може визначити частину існуючого розподілу користувача, який повинен бути виключений з існуючого розподілу. Наприклад, першому користувачеві може бути виділений набір ресурсів, такий як канали 1-3 передачі (наприклад, [1, 3: 0]). Подальший розподіл для другого користувача може містити канали 3 і 4 (наприклад, [3, 2: 0]). Попередні приклади розподілів ресурсів представляють безперервні розподіли, як вказується дужками «[]», де перший індекс представляє перший блок ресурсів, а другий індекс представляє довжину вектора ресурсів, який описує число блоків ресурсів в безперервному наборі. До такого повідомлення розподілу може бути доданий біт покажчика для вказівки на те, чи є повідомлення стандартним розподілом або явним декрементним розподілом. Наприклад, в попередніх прикладах повідомлень розподілу ресурсів «0» може вказувати, що повідомлення є стандартним розподілом. Компонент 920 явного декрементного розподілу може генерувати повідомлення декрементного розподілу для передачі до першого користувача, для якого розподіл блока 3 ресурсів знаходиться в конфлікті з новим розподілом для другого користувача, таким як [3, 1: 1]), де «1» вказує, що повідомлення є декрементним розподілом. Крім того, таке повідомлення може бути представлене в переривчастій формі як {3: 1}, що в даному прикладі вимагає зменшення непродуктивних витрат, оскільки зменшення стосується тільки одного блока ресурсів. Перший користувач, після прийому явного декрементного розподілу, може відмовитися від виділеного йому блока 3 ресурсу, роблячи його, тим самим, доступним для другого користувача згідно з новим повідомленням розподілу. Таким чином, компонент 920 явного декрементного розподілу може забезпечити генерацію повідомлення явного декрементного розподілу, щоб гарантувати, що таке повідомлення приймається конфліктуючим користувачьким пристроєм при збереженні непродуктивних витрат на передачу на відносно зниженому рівні в порівнянні з традиційними системами, які вимагають повністю нових повідомлень розподілу для кожного пристрою, що вступає в конфлікт, і/або повної відміни розподілу ресурсів, виділених останніми користувачькому пристрою.

Компонент 922 неявного декрементного розподілу показаний як відмінний від компонента 920 явного декрементного розподілу, причому він може функціонувати способом, подібним описаному для компонента 906 декрементного розподілу, як викладено вище з посиланнями на попередні креслення. Наприклад, після генерації нового жорсткого розподілу компонентом 904 жорсткого розподілу, компонент 922 неявного декрементного розподілу може виявляти інші пристрої, у яких розподіли вступають в конфлікт з новим розподілом, і може забезпечувати те, що для таких конфліктуючих пристроїв з раніше виділеними розподілами відповідний розподіл буде автоматично зменшуватися для перерозподілу другому користувачеві за допомогою нового стандартного розподілу. Новий стандартний розподіл і явний декрементний роз-

поділ можуть одночасно передаватися на відповідні користувачькі пристрої, при цьому такі пристрої не повідомляються про повідомлення про розподіл для відповідного іншого пристрою (наприклад, в зв'язку зі структурою одноадресної передачі повідомлень).

З посиланням на Фіг.10-12 нижче описані способи генерації додаткових розподілів системних ресурсів. Наприклад, ці способи можуть належати до середовища OFDM, середовища OFDMA або будь-якого іншого відповідного безпроводного середовища. У той час як з метою пояснення способи показані і описані як послідовності дій, зрозуміло, що ці способи не обмежені цим порядком дій, оскільки деякі дії можуть, згідно з одним або більше варіантами здійснення, відбуватися в іншому порядку і/або одночасно з іншими діями, відмінними від показаних і описаних тут. Наприклад, фахівцям в даній галузі техніки повинно бути зрозуміло, що спосіб в альтернативному варіанті може бути представлений як послідовність взаємопов'язаних станів або подій, таких як в діаграмі станів. Крім того, не всі показані дії можуть вимагатися для реалізації способу відповідно до одного або більше варіантів здійснення винаходу.

З посиланням на Фіг.10 ілюструється спосіб 1000 генерації і надання декрементних розподілів системних ресурсів користувачам безпроводної мережі. На етапі 1002 стандартний розподіл ресурсів може генеруватися для призначеного користувачького пристрою, такого як стільниковий телефон, портативний комп'ютер, PDA і т. д., при цьому один або більше блоків ресурсів (наприклад, частотно-часові сегменти, канали і т. д.) можуть бути розподілені пристрою. На етапі 1004 можуть бути оцінені конфлікти розподілу ресурсів. Наприклад, якщо розподіл для призначеного пристрою, сформований на етапі 1002, містить набір ресурсів, що описується як {1, 2, 3, 5: 0} (наприклад, де 1, 2, 3 і 5 представляють розподілені ресурси, що не є безперервними, як показано фігурними дужками «{}», і біт «0», наступний за двокрапкою, означає розподіл як не декрементний), тоді блоки 1 і 3-5 ресурсів можуть бути виділені призначеному користувачькому пристрою. На етапі 1004 можуть бути оцінені існуючі розподіли ресурсів (наприклад, ресурсів, вже розподілених іншим пристроєм), що може включати в себе підтвердження таких розподілів. Оцінка конфліктів розподілів ресурсів може виявити, наприклад, конфлікт відносно ресурсу 3, такий як попередній розподіл іншому користувачькому пристрою (наприклад, конфліктуючому пристрою). Відповідно до цього прикладу конфліктуючий пристрій може мати раніше існуючий розподіл вигляду [4, 5: 0] (наприклад, де 4 представляє початковий блок ресурсів в безперервній послідовності, як вказується квадратними дужками «[]», і 5 вказує число безперервних блоків ресурсів), так що блоки 4-8 належать до існуючого розподілу для конфліктуючого користувачького пристрою. Незалежно від того, чи виявлений такий конфліктуючий користувачький пристрій, стандартний розподіл ресурсів може бути переданий до призначеного користувача на етапі 1006, а також будь-яких виявлених

конфліктуючих пристроїв. Відповідно до даного прикладу конфліктуючий пристрій, оцінений/визначений на етапі 1004, може переглянути розподіл, переданий на етапі 1006. На етапі 1008 конфліктуючий пристрій, на який переданий стандартний розподіл, такий як конфліктуючий пристрій в прикладі, що розглядається, може автоматично зменшити свій виділений набір ресурсів шляхом виключення блока 5 ресурсів, який після вивільнення з розподілу для конфліктуючого користувачького пристрою може бути розподілений призначеному користувачькому пристрою. Таким способом спосіб 1000 може вирішити конфлікт розподілів і/або неоднозначність на користь самого останнього розподілу конфліктуючого ресурсу. У цьому випадку результуючими наборами розподілів можуть бути {1, 2, 3, 5} для призначеного пристрою і {4, 6, 7, 8} для конфліктуючого пристрою.

Фіг.11 ілюструє спосіб 1100 генерації і передачі неявних декрементних розподілів для полегшення перерозподілу ресурсів в середовищі безпроводної мережі. На етапі 1102 стандартний розподіл ресурсів може генеруватися для призначеного користувачького пристрою. На етапі 1104 розподіли можуть бути оцінені для ідентифікації потенційних конфліктів між розподілом ресурсів, генерованим на етапі 1102, і будь-якими раніше існуючими розподілами ресурсів. На етапі 1106 може бути перевірена наявність конфлікту. Якщо не виявлено конфліктуючого розподілу, то на етапі 1108 стандартний розподіл ресурсів може бути переданий до призначеного користувачького пристрою, і відповідні розподіли ресурсів можуть бути застосовані для пристрою.

Якщо на етапі 1106 визначено, що присутній конфлікт (наприклад, один або більше ресурсів, ідентифіковані в стандартному розподілі для призначеного користувачького пристрою, є об'єктом раніше існуючого розподілу для іншого користувачького пристрою), то на етапі 1110 конфліктуючий пристрій (наприклад, один або більше пристроїв з конфліктуючим раніше існуючим розподілом) може бути ідентифікований, і йому надається можливість переглянути стандартний розподіл після передачі для забезпечення можливості вирішення конфлікту відносно одного або більше перекривних розподілів. На етапі 1112 стандартний розподіл ресурсів може бути переданий до призначеного користувачького пристрою, а також до будь-яких ідентифікованих конфліктуючих користувачьких пристроїв, щоб забезпечити можливість конфліктуючому користувачькому пристрою переглянути даний розподіл. Після того як конфліктуючий користувачький пристрій перегляне новий розподіл для призначеного користувачького пристрою, конфліктуючий пристрій поінформований про конкретний(і) ресурс(и), який(і) розподілений(і) призначеному пристрою, причому такі ресурси були раніше виділені конфліктуючому пристрою, права на їх розподіл можуть бути відмінені конфліктуючим пристроєм (наприклад, розподіл конфліктуючого пристрою може бути неявно зменшений), щоб забезпечити доступність перекривного ресурсу для

призначеного пристрою згідно з новим розподілом на етапі 1114.

Фіг.12 ілюструє спосіб 1200 забезпечення явного декрементного розподілу ресурсів пристроям, що здійснюють зв'язок в безпроводній мережі. На етапі 1202 стандартний розподіл ресурсів може генеруватися для призначеного користувачького пристрою (наприклад, користувачького пристрою, що ініціює сеанс зв'язку по мережі). Наприклад, жорсткий розподіл, такий як [1, 4: 0], може генеруватися для розподілу блоків 1-4 ресурсів призначеному користувачькому пристрою. На етапі 1204 раніше існуючі розподіли для інших пристроїв (наприклад, ті, які можуть бути підтверджені, якщо бажано) можуть бути оцінені для ідентифікації потенційних конфліктів і/або перекриття між розподіленими блоками ресурсів. Такі конфлікти можуть бути перевірені на етапі 1206. Якщо ніяких конфліктів не виявлено на етапі 1206, то на етапі 1208 наново генерований стандартний розподіл може бути переданий до призначеного користувачького пристрою, і тим самим можуть бути виділені відповідні розподіли ресурсів.

Якщо на етапі 1206 визначено, що присутній конфлікт, то конфліктуючий пристрій може бути ідентифікований (наприклад, за допомогою характеристик потужності, механізму одноадресної передачі ІД і т. д.), і явний декрементний розподіл може бути генерований для конфліктуючого пристрою на етапі 1208. Наприклад, визначення на етапі 1206 може показати, що конфліктуючий пристрій має раніше існуючий розподіл {4, 5, 7: 0} (наприклад, блок 4 ресурсів перекривається або конфліктує з новим розподілом ресурсів для призначеного пристрою, генерованим на етапі 1202). Відповідно до даного прикладу явний декрементний розподіл для конфліктуючого пристрою може призначатися для видалення блока 4 ресурсів з розподілу конфліктуючого пристрою для того, щоб звільнити блок 4 для розподілу його призначеному пристрою і вирішення конфлікту. Наприклад, такий явний декрементний розподіл може бути представлений як {4: 1} (наприклад, де 4 вказує блок ресурсів, що видаляється з розподілу, причому «1» представляє біт-показчик, який ідентифікує розподіл як явний декрементний розподіл). Біт-показчик зі значенням «0» може вказувати на те, що розподіл є стандартним розподілом, в той час як значення «1» може вказувати, що розподіл є явним декрементним розподілом. Зрозуміло, що значення біта-показчика можуть бути інвертовані, якщо такі значення несуперечливим чином використовуються для позначення двох можливих станів повідомлення розподілу (наприклад, стандартного і явного декрементного). Крім того, позначення розподілу як такого не обмежено використанням біта-показчика, а може бути здійснено з використанням будь-якого придатного показника (показників) (наприклад, бітової послідовності, префікса повідомлення, прапора в заголовку повідомлення і т. д.).

На етапі 1212 стандартний розподіл ресурсів може бути переданий до призначеного користувачького пристрою, і явний декрементний розподіл може бути переданий до конфліктуючого пристрою

одночасно. Конфліктуючий пристрій не обов'язковий повинен повідомлятися (наприклад, не обов'язково повинно мати можливість перегляду) про стандартне повідомлення розподілу, оскільки явний декрементний розподіл конкретно (наприклад, «в явній формі») повідомляє конфліктуючому пристрою, що перекривний блок ресурсів повинен бути виключений зі списку розподілу ресурсів конфліктуючого пристрою. Таким чином, після прийому повідомлення розподілу відповідними пристроями конфліктуючий пристрій може зменшити свій розподіл для забезпечення доступності конфліктуючого ресурсу (наприклад, в цьому прикладі блока 4 ресурсів), і призначений пристрій може застосовувати свій прийнятий розподіл, як тільки він прийнятий, щоб вирішити будь-яку неоднозначність або конфлікт між розподілом ресурсів для пристроїв на етапі 1214. Таким чином, спосіб 1200 може забезпечити вирішення конфлікту в розподілі ресурсів за рахунок декрементних розподілів при зниженні потреби в тому, щоб множина користувачьких пристроїв переглядала одне повідомлення розподілу. Додатково, використання повідомлень явного декрементного розподілу може пом'якшити вимоги до об'ємних повторних передач повних розподілів, як це використовується в традиційних способах.

Фіг.13 показує наведену для прикладу систему 1300 безпроводного зв'язку. Система 1300 безпроводного зв'язку показує одну базову станцію і один термінал, з метою стислості. Однак, зрозуміло, що система може включати в себе більше одної базової станції і/або більше одного терміналу, причому додаткові базові станції і/або термінали можуть бути, по суті, схожими або можуть розрізнятися, в порівнянні з наведеними тут базовою станцією і терміналом. Крім того, зрозуміло, що базова станція і/або термінал можуть використовувати системи (Фіг.5-9) і/або способи (Фіг.9-12) для забезпечення безпроводного зв'язку між ними.

Згідно з Фіг.13, по прямій лінії зв'язку, у вузлі 1305 доступу, процесор 1310 даних передачі приймає, форматує, кодує, перемешковує і модулює (або відображає на символи) дані трафіку і видає символи модуляції («символи даних»). OFDM-модулятор 1315 приймає і обробляє символи даних і пілот-символи і забезпечує потік OFDM-символів. OFDM-модулятор 1315 мультиплексує дані і пілот-символи в належних піддіапазонах, забезпечує сигнал зі значенням «нуль» для кожного не використаного піддіапазону і одержує набір з N символів передачі для N піддіапазонів для кожного періоду OFDM-символу. Кожний символ передачі може бути символом даних, пілот-символом або сигналом зі значенням «нуль». Пілот-символи можуть посилатися безперервно в кожному періоді OFDM-символу. Альтернативно, пілот-символи можуть бути мультиплексованими з часовим розділенням (TDM), мультиплексованими з частотним розділенням (FDM) або мультиплексованими з кодовим розділенням (CDM). OFDM-модулятор 1315 може перетворювати кожний набір з N символів передачі у часову область з використанням N-точкового зворотного швидкого перетворення Фур'є (ЗШПФ) для одержання

«перетвореного» символу, який містить N кодових елементів часової області. OFDM-модулятор 1315 в типовому випадку повторює частину перетворених символів для одержання відповідного OFDM-символу. Повторювана частина відома як циклічний префікс і використовується для протидії розширенню затримки в безпроводному каналі.

Передавальний блок 1320 приймає і перетворює потік OFDM-символів в один або більше аналогових сигналів і додатково перетворює (наприклад, посилює, фільтрує, перетворює з підвищенням частоти) аналогові сигнали для генерування сигналу прямої лінії зв'язку, придатного для передачі по безпроводному каналу. Сигнал прямої лінії зв'язку потім передається через антену 1325 на термінали. У терміналі 1330 антена 1335 приймає сигнал прямої лінії зв'язку і видає прийнятий сигнал на приймальний блок 1340. Приймальний блок 1340 перетворює (наприклад, фільтрує, посилює і перетворює з пониженням частоти) прийнятий сигнал і оцифровує перетворений сигнал для одержання вибірок. OFDM-демодулятор 1345 видаляє циклічний префікс, приєднаний до кожного OFDM-символу, перетворює кожний прийнятий перетворений символ в частотну область з використанням N-точкового швидкого перетворення Фур'є (ШПФ), одержує N прийнятих символів для N піддіапазонів для кожного періоду OFDM-символів і видає прийняті пілот-символи в процесор 1350 для оцінювання каналу. OFDM-демодулятор 1345 далі приймає оцінку частотного відгуку для прямої лінії зв'язку від процесора 1350, виконує демодуляцію даних над прийнятими символами даних для одержання оцінок символів даних (які є оцінками переданих символів даних) і видає оцінки символів даних на процесор 1355 прийнятих даних, який демодулює (тобто відображає символи), зворотно перемешковує і декодує оцінки символів даних для відновлення переданих даних трафіку. Обробка OFDM-демодулятором 1345 і процесором 1355 прийнятих даних є комплементарною до обробки OFDM-модулятором 1315 і процесором 1310 даних, що передаються, відповідно, у вузлі 1300 доступу.

У висхідній лінії зв'язку процесор 1360 даних, що передаються, обробляє дані трафіку і забезпечує символи даних. OFDM-модулятор 1365 приймає і мультиплексує символи даних з пілот-символами, виконує OFDM-модуляцію і забезпечує потік OFDM-символів. Пілот-символи можуть передаватися в піддіапазонах, які виділені терміналу 1330 для передачі пілот-сигналу, де число піддіапазонів пілот-сигналу для висхідної лінії зв'язку може бути тим же самим або відрізнятися від числа піддіапазонів пілот-сигналу для низхідної лінії зв'язку. Передавальний блок 1370 потім приймає і обробляє потік OFDM-символів для генерації сигналу зворотної лінії зв'язку, який передається антеною 1335 у вузол 1305 доступу.

У вузлі 1305 доступу сигнал зворотної лінії зв'язку від терміналу 1330 приймається антеною 1325 і обробляється приймальним блоком 1375 для одержання вибірок. OFDM-демодулятор 1380 обробляє вибірки і видає прийняті пілот-символи і оцінки символів даних для зворотної лінії зв'язку.

Процесор 1385 прийнятих даних обробляє оцінки символів даних для відновлення даних трафіку, переданих терміналом 1330. Процесор 1390 виконує оцінювання каналу для кожного активного терміналу, що здійснює передачу по зворотній лінії зв'язку. Множина терміналів може передавати пілот-сигнал одночасно по зворотній лінії зв'язку по відповідних виділених наборах піддіапазонів пілот-сигналів, де набори піддіапазонів пілот-сигналів можуть чергуватися.

Процесори 1390 і 1350 здійснюють керування (наприклад, контроль, координату, розподіл і т. д.) операціями у вузлі 1305 доступу і терміналі 1330, відповідно. Відповідні процесори 1390 і 1350 можуть бути асоційовані з блоками пам'яті (не показані), які зберігають коди програм і дані. Процесори 1390 і 1350 можуть також виконувати обчислення для виведення частотного і імпульсного відгуку для зворотної лінії зв'язку і прямої лінії зв'язку, відповідно.

Для OFDM-системи множинного доступу (наприклад, системи множинного доступу з ортогональним частотним розділенням (OFDMA)) множина терміналів може здійснювати передачі одночасно по зворотній лінії зв'язку. Для такої системи піддіапазони пілот-сигналів можуть спільно використовуватися різними терміналами. Методи оцінювання каналів можуть використовуватися у випадках, де піддіапазони пілот-сигналів для кожного терміналу охоплюють весь робочий діапазон (можливо, за винятком країв смуги). Така структура піддіапазонів пілот-сигналів була б бажаною для одержання частотного рознесення для кожного терміналу. Методи, описані тут, можуть бути реалізовані різними засобами. Наприклад, ці методи можуть бути реалізовані апаратними засобами, програмним забезпеченням або комбінацією обох цих засобів. При реалізації апаратними засобами блоки обробки, що використовуються для оцінювання каналів, можуть бути реалізовані на одній або більше спеціалізованих інтегральних схемах (ASIC), цифрових процесорах сигналів (DSP), цифрових пристроях обробки сигналів (DSPD), програмованих логічних пристроях (PLD), програмованих вентильних матрицях (FPGA), процесорах, контролерах, мікроконтролерах, мікропроцесорах, інших електронних блоках, призначених для виконання описаних функцій, або яких-небудь їх комбінаціях. При реалізації на основі програмного забезпечення різні блоки можуть бути реалізовані з використанням модулів (наприклад, процедур, функцій і т. д.), які виконують описані функції. Коди програмного забезпечення можуть бути збережені в блоці пам'яті і можуть виконуватися процесорами 1390 і 1350.

Вище описані приклади одного або більше варіантів здійснення. Зрозуміло, неможливо описати кожен можливу комбінацію компонентів або методів з метою опису вищезазначених варіантів здійснення, але фахівцям в даній галузі техніки повинно бути зрозуміло, що можливі різні інші комбінації і перестановки різних варіантів здійснення винаходу. Відповідно, описані варіанти здійснення призначені для охоплення всіх таких змін, модифікацій і варіацій, які відповідають суті і об'єму пунктів фо-

рмули винаходу. Крім того, в тому значенні, в якому термін «включає в себе» використовується в детальному описі або в пунктах формули винаходу, такий термін повинен інтерпретуватися подібно терміну «що містить», згідно з інтерпретацією терміну «що містить», який використовується як сполучний термін в формулі винаходу.

Перелік посилальних позицій

502, 602, 702, 802, 902 Компонент розподілу

504, 604, 704, 804, 904 Компонент жорсткого розподілу

506, 606, 706, 806, 906 Декрементний компонент

510, 610, 710, 810, 910 Користувачський пристрій

612, 712, 812, 912 Пам'ять

614, 714, 814, 914 Процесор

716, 816, 916AI-компонент

818, 918 Компонент підтвердження

920 Компонент явного декрементного розподілу

922 Компонент неявного декрементного розподілу

1002 Генерація стандартного розподілу ресурсів для призначеного пристрою

1004 Оцінка/підтвердження існуючих розподілів ресурсів і визначення конфліктів

1006 Передача стандартного розподілу для призначеного пристрою і будь-яких конфліктуючих пристроїв

1008 Автоматичне зменшення розподілу(ів) конфліктуючого пристрою і застосування стандартного розподілу для призначеного пристрою

1102 Генерація стандартного розподілу ресурсів для користувацького пристрою

1104 Оцінка того, чи конфліктує стандартний розподіл з яким-небудь раніше існуючим розподілом

1106 Конфлікт?

1108 Передача стандартного розподілу для призначеного пристрою і застосування

1110 Ідентифікація конфліктуючого пристрою і забезпечення можливості переглянути стандартний розподіл

1112 Передача стандартного розподілу для призначеного пристрою і конфліктуючого пристрою

1114 Зменшення розподілу конфліктуючого пристрою і застосування стандартного розподілу для призначеного пристрою

1202 Генерація стандартного розподілу ресурсів для користувацького пристрою

1204 Оцінка того, чи конфліктує стандартний розподіл з яким-небудь раніше існуючим розподілом

1206 Конфлікт?

1208 Передача стандартного розподілу для призначеного пристрою і застосування

1210 Ідентифікація конфліктуючого пристрою і генерація явного декрементного розподілу

1212 Передача стандартного розподілу для призначеного пристрою і явного декрементного розподілу для конфліктуючого пристрою

1214 Зменшення розподілу конфлікуючого пристрою і застосування стандартного розподілу для призначеного пристрою

1310 Процесор даних передачі

1315, 1365 OFDM-модулятор

1320, 1370 Передавач

1340, 1375 Приймач

1345 OFDM-демодулятор

1355 Процесор даних прийому

1350, 1390 Процесор

1385 Процесор даних прийому

1380 OFDM-демодулятор

1360 Процесор даних передачі

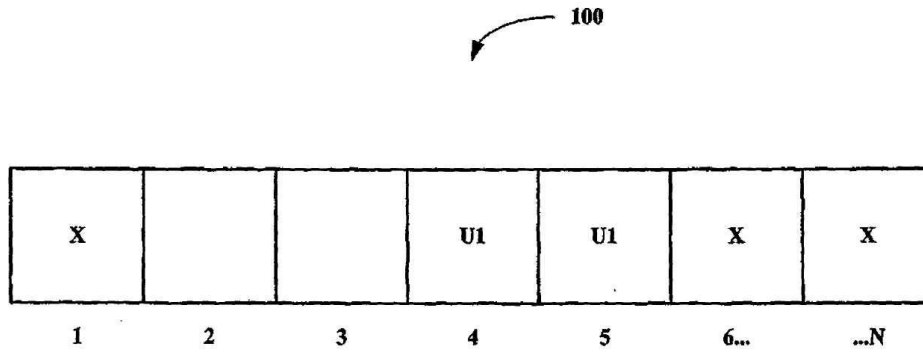


Fig. 1

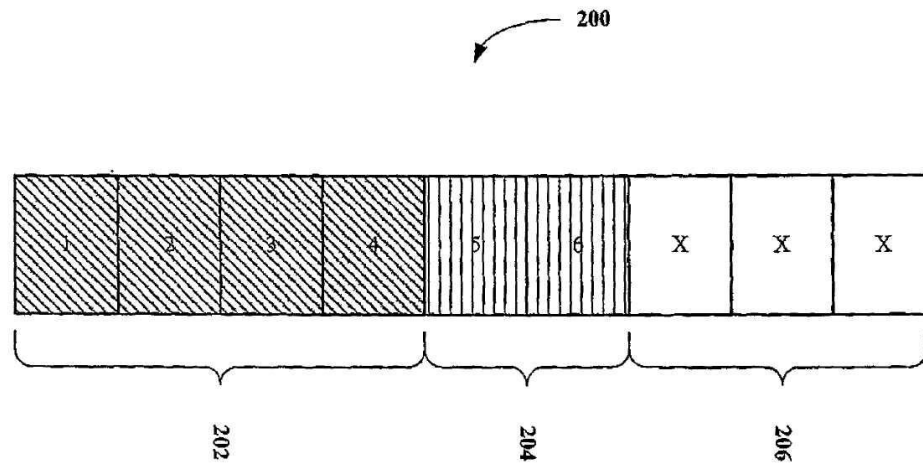


Fig. 2

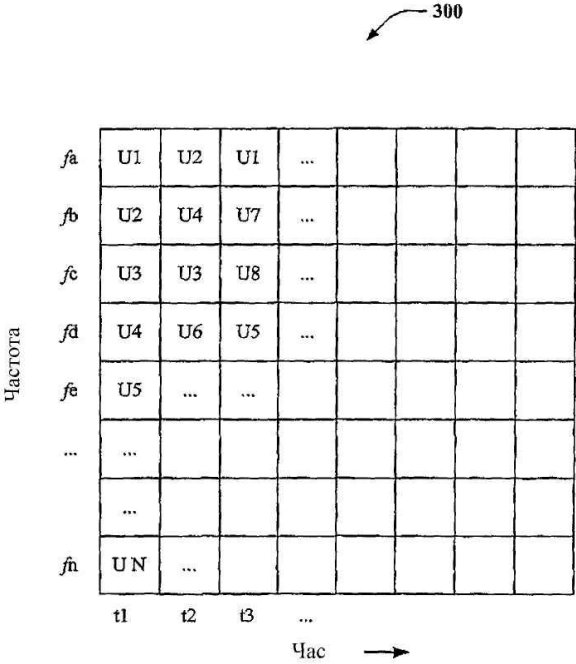


Fig. 3

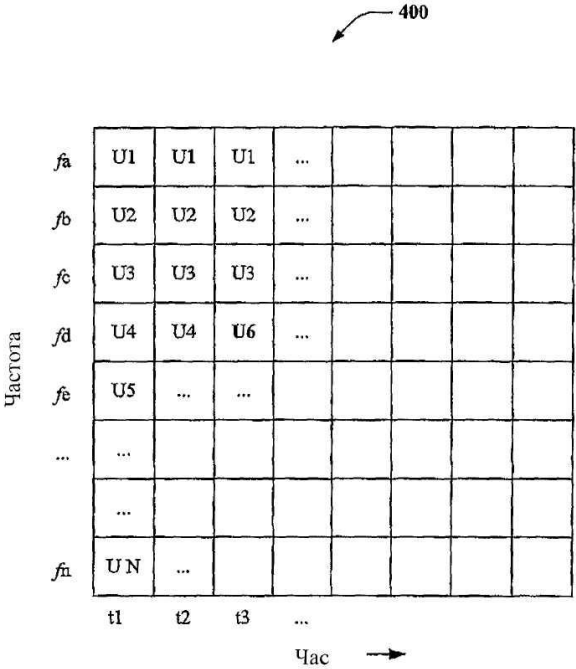


Fig. 4

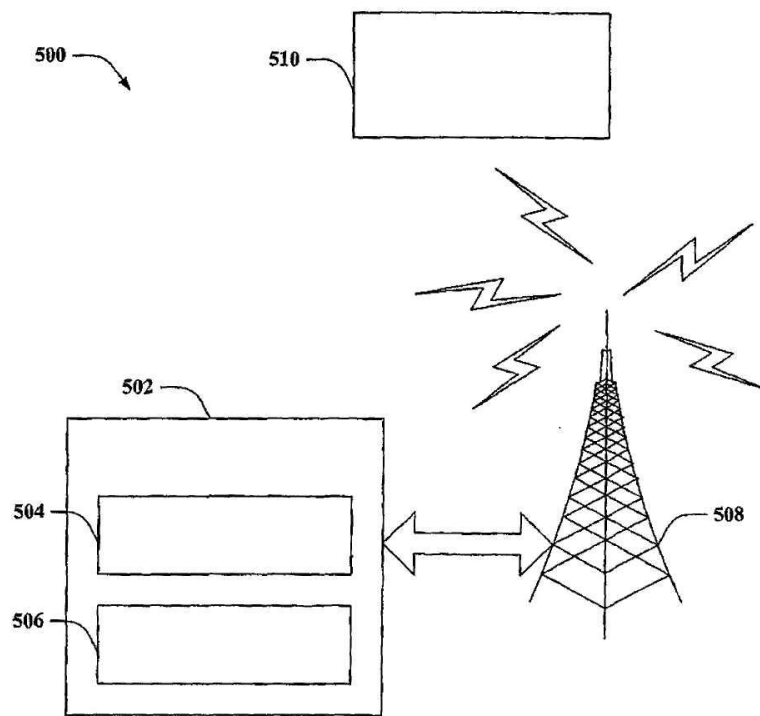


Fig. 5

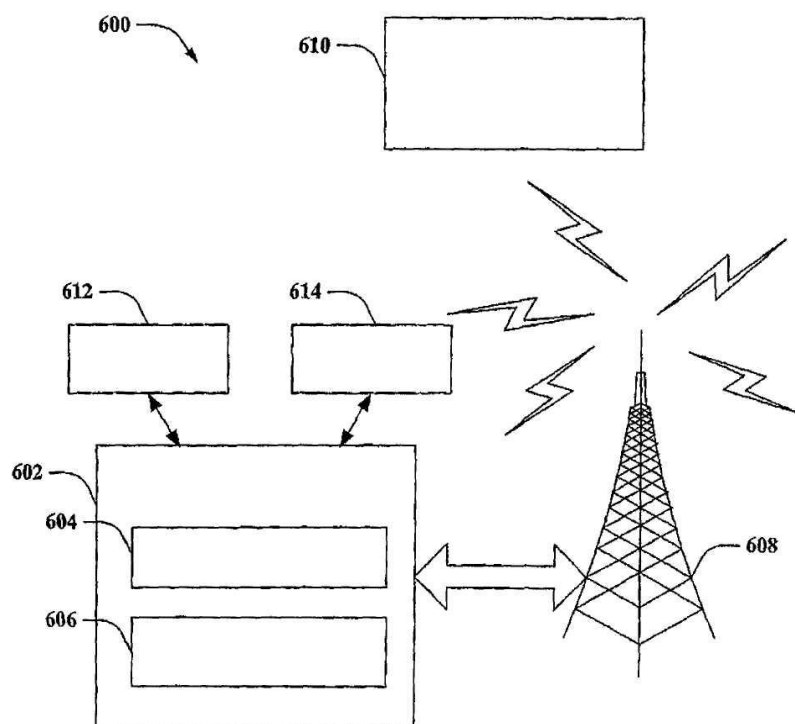


Fig. 6

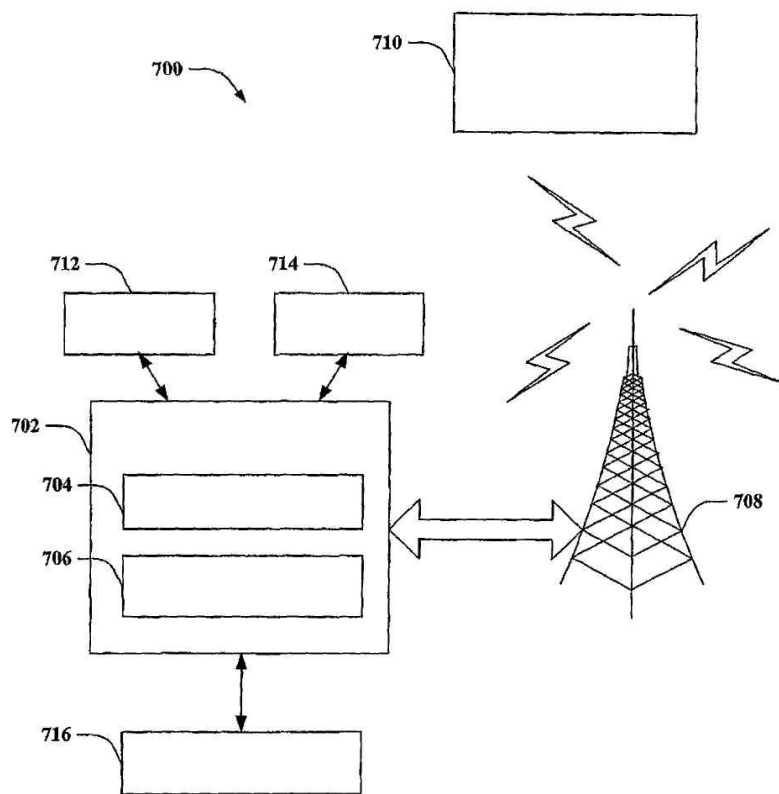


Fig. 7

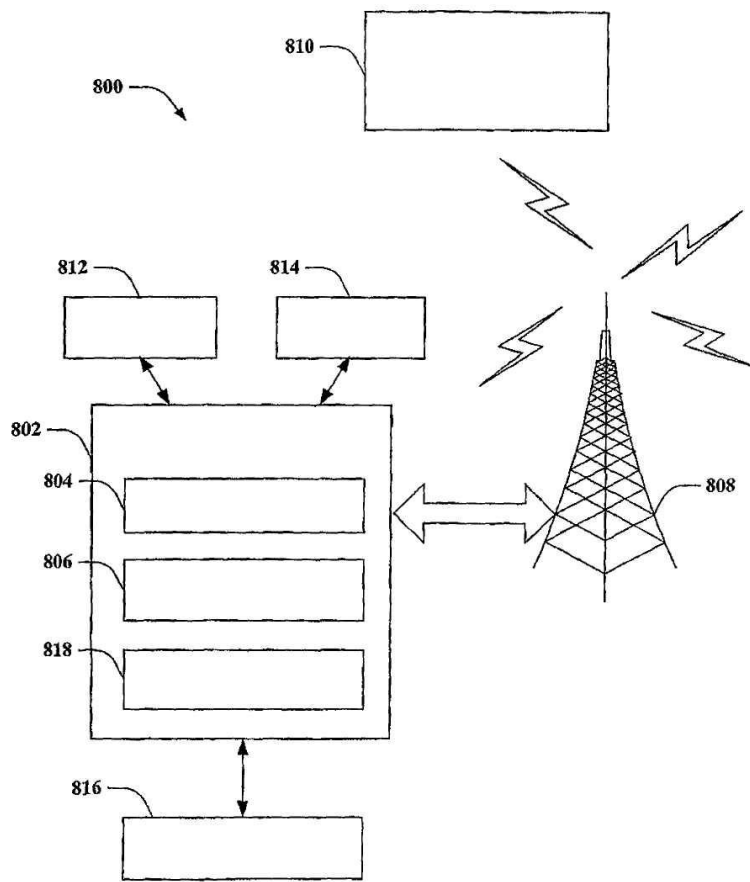


Fig. 8

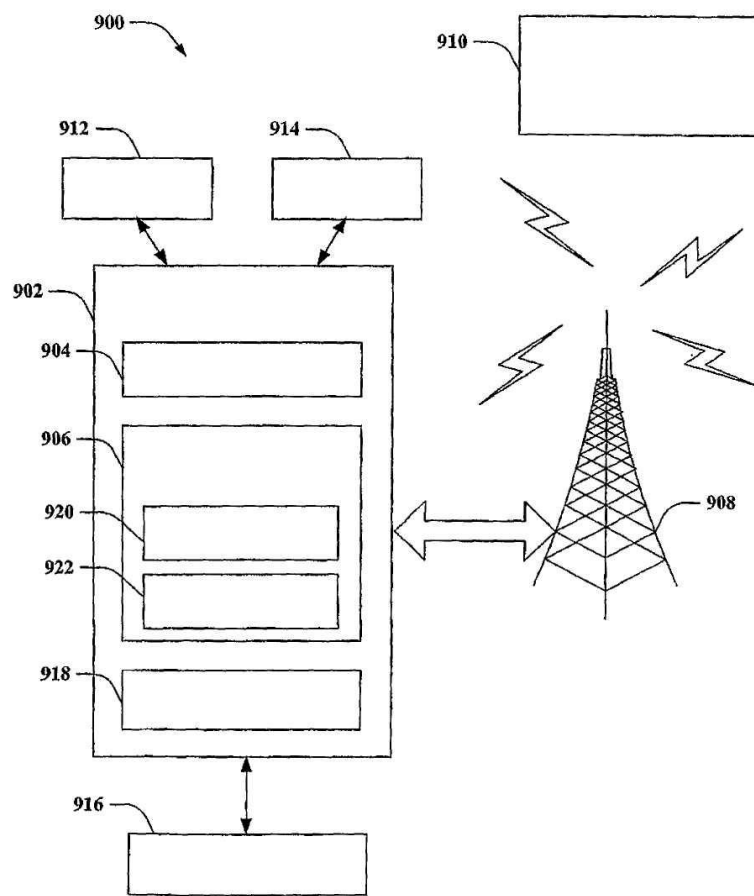
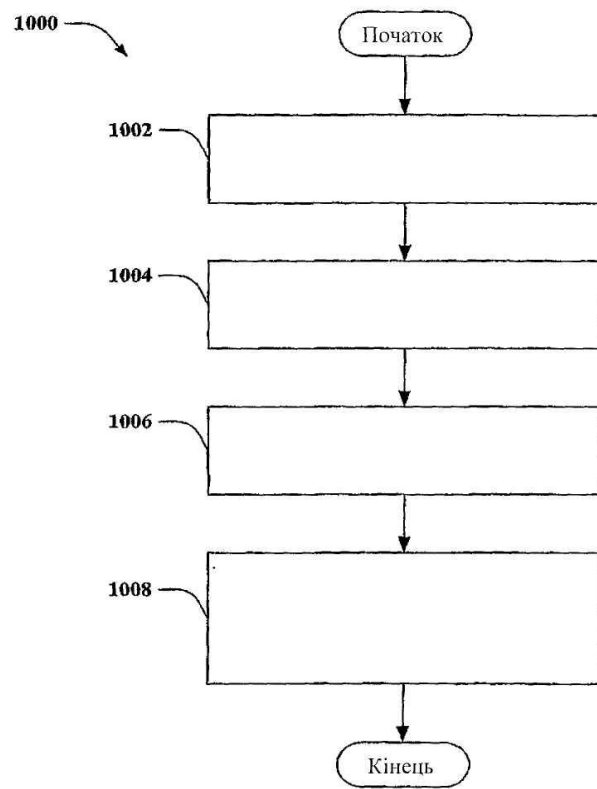
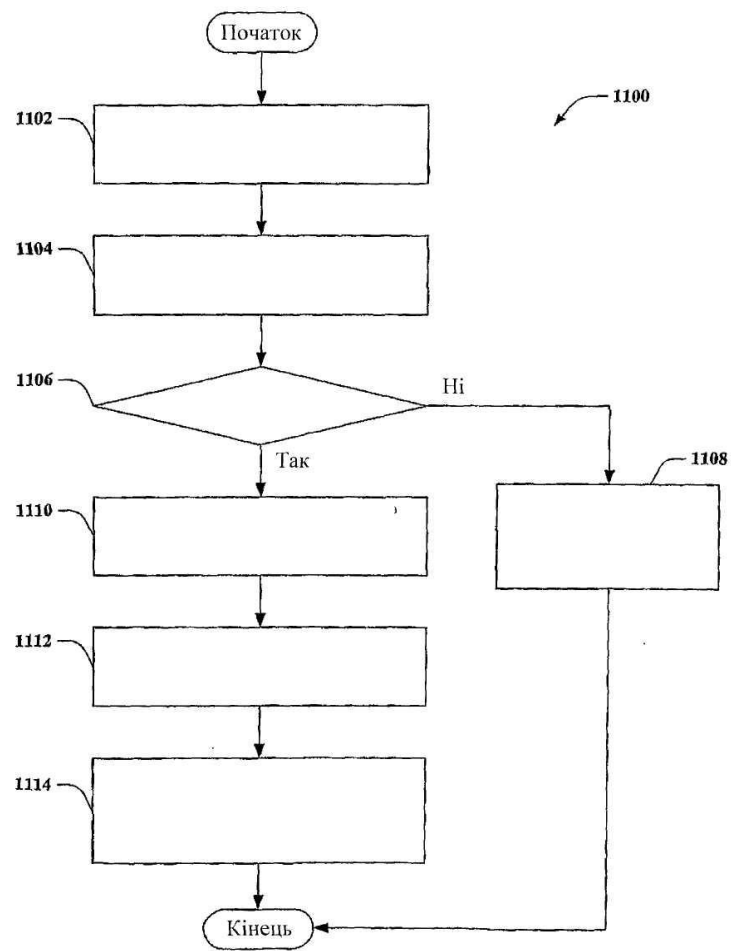


Fig. 9



Фіг. 10



Фіг. 11

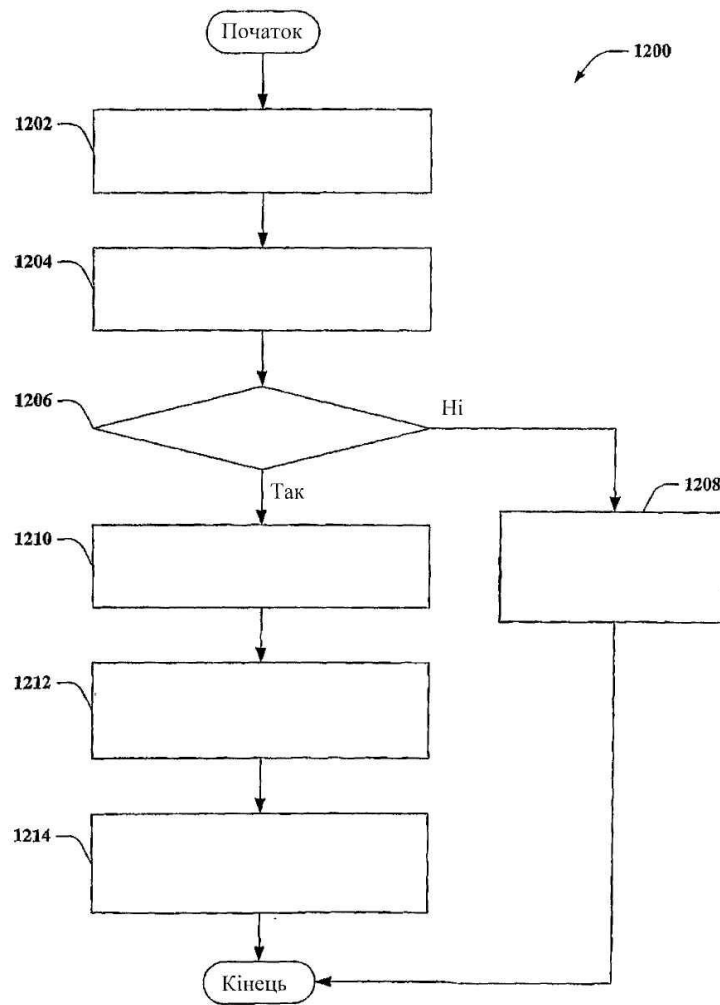


Fig. 12

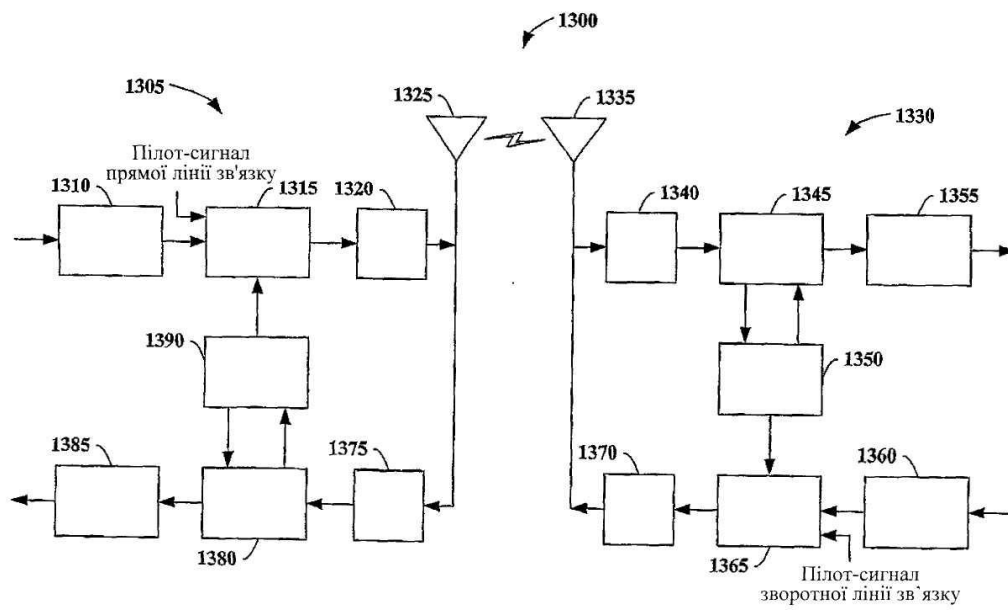


Fig. 13

