



УКРАЇНА

(19) UA (11) 94797 (13) C2
(51) МПК
H04B 7/005 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) КЕРУВАННЯ ПОТУЖНІСТЮ ВИСХІДНОЇ ЛІНІЇ ЗВ'ЯЗКУ ДЛЯ LTE

1

2

(21) а200909380

(22) 14.02.2008

(24) 10.06.2011

(86) PCT/US2008/053925, 14.02.2008

(31) 60/889,931

(32) 14.02.2007

(33) US

(31) 12/030,787

(32) 13.02.2008

(33) US

(46) 10.06.2011, Бюл.№ 11, 2011 р.

(72) МАЛЛАДІ ДУРГА ПРАСАД, US, МОНТОХО ХУАН, US

(73) КВЕЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТЕД, US

(56) WO 2006104208 A; 02.01.2008

US 2003003875 A1; 02.01.2003

(57) 1. Спосіб формування команд керування потужністю в оточенні безпроводного зв'язку, який включає етапи, на яких: приймають передачі по висхідній лінії зв'язку з терміналу доступу; визначають, чи потрібно регулювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваний за допомогою терміналу доступу; і передають команди керування потужністю в термінал доступу, щоб змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуючи канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL).

2. Спосіб за п. 1, в якому передачі по висхідній лінії зв'язку є передачами по фізичному спільно використовуваному каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

3. Спосіб за п. 1, в якому передачі по висхідній лінії зв'язку походять з набору періодичних передач по висхідній лінії зв'язку, що відправляються за допомогою терміналу доступу.

4. Спосіб за п. 1, який додатково включає етапи, на яких: порівнюють рівень потужності висхідної лінії зв'язку з цільовим показником; і запускають регулювання, коли різниця між рівнем потужності висхідної лінії зв'язку і цільовим показником перевищує порогове значення.

5. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на якому визначають величину регулювання рівня потужності висхідної лінії зв'язку, причому цю величину включають в команди керування потужністю.

6. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на якому передають команди керування потужністю у міру необхідності.

7. Спосіб за п. 1, в якому команда керування потужністю є однобітовою корекцією рівня потужності висхідної лінії зв'язку.

8. Спосіб за п. 1, в якому команда керування потужністю є багатобітовою корекцією рівня потужності висхідної лінії зв'язку.

9. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на якому встановлюють відповідність команди керування потужністю з конкретним екземпляром щонайменше одного з фізичного каналу керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) або пари PDCCH/PDSCH (фізичного спільно використовуваного каналу низхідної лінії зв'язку).

10. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на якому передають команду керування потужністю як автономну передачу.

11. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на якому передають команду керування потужністю внутрішньосмугово з іншими передачами даних.

12. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на якому передають команди керування потужністю при необхідності і по каналу, доступному під час передачі.

13. Спосіб за п. 1, який додатково включає етапи, на яких: складають щонайменше одне з оцінки потужності широкосмугового прийому або оцінки відношення "сигнал-шум" з передач, що приймаються, по висхідній лінії зв'язку; і визначають, чи потрібно регулювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, на основі щонайменше одного з оцінки потужності широкосмугового прийому або оцінки відношення "сигнал-шум".

14. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на якому передають команди керування потужністю через фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) з призначеннями низхідної лінії зв'язку, при цьому команди керування потужністю є релевантними для фізичного каналу керування висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

15. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на якому передають команди керування потужністю через фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) з наданнями висхідної лінії зв'язку, при цьому команди керування потужністю є

(13) C2

(11) 94797

(19) UA

релевантними для фізичного спільно використовуваного каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

16. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на якому передають команди керування потужністю щонайменше через один фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку для керування потужністю передачі (TPC-PDCCH) з командами керування потужністю щонайменше для одного іншого терміналу доступу.

17. Спосіб за п. 1, який додатково включає етап, на якому відправляють періодичні оновлення рівня потужності висхідної лінії зв'язку поверх аперіодичного регулювання.

18. Пристрій безпроводного зв'язку, який містить: запам'ятовуючий пристрій, який зберігає інструкції, пов'язані з одержанням передач по висхідній лінії зв'язку, що відправляються з терміналу доступу на рівні потужності висхідної лінії зв'язку, розшифровку того, чи потрібно змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, оцінкою величини, щоб регулювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку при здійсненні зміни в рівні потужності висхідної лінії зв'язку, і відправленням команд керування потужністю в термінал доступу, щоб змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL); і процесор, сполучений із запам'ятовуючим пристроєм, виконаний з можливістю виконувати інструкції, збережені в запам'ятовуючому пристрої.

19. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 18, в якому передачі по висхідній лінії зв'язку є передачами по фізичному спільно використовуваному каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

20. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 18, в якому передачі по висхідній лінії зв'язку виходять з набору періодичних передач по висхідній лінії зв'язку, що відправляються за допомогою терміналу доступу.

21. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 18, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкцію, пов'язану з порівнянням рівня потужності висхідної лінії зв'язку з цільовим рівнем потужності і запуском регулювання, коли різниця між рівнем потужності висхідної лінії зв'язку і цільовим рівнем потужності перевищує порогове значення.

22. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 18, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкцію, пов'язану з передачею команд керування потужністю у міру необхідності.

23. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 18, в якому команда керування потужністю включає в себе однобітову корекцію рівня потужності висхідної лінії зв'язку.

24. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 18, в якому команда керування потужністю включає в себе багатобітову корекцію рівня потужності висхідної лінії зв'язку.

25. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 18, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкцію, пов'язану з встановленням відповідності команди керування потужністю з конкретним екземпляром щонайменше одного з фізичного каналу керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH)

або пари PDCCH/PDSCH (фізичного спільно використовуваного каналу низхідної лінії зв'язку).

26. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 18, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкції, пов'язані з передачею команди керування потужністю щонайменше як одне з автономної передачі або внутрішньосмугово з іншими передачами даних.

27. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 18, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкції, пов'язані з відправленням команд керування потужністю при необхідності і по каналу, доступному під час передачі.

28. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 18, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкції, пов'язані зі складанням щонайменше одного з оцінки потужності широкосмугового прийому або оцінки відношення "сигнал-шум" з передачі, що одержуються, по висхідній лінії зв'язку, і розшифровку того, чи потрібно змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, на основі щонайменше одного з оцінки потужності широкосмугового прийому або оцінки відношення "сигнал-шум".

29. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 18, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкції, пов'язані з відправленням команд керування потужністю через фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) з призначеннями низхідної лінії зв'язку, при цьому команди керування потужністю є релевантними для фізичного каналу керування висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

30. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 18, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкції, пов'язані з відправленням команд керування потужністю через фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) з наданнями висхідної лінії зв'язку, при цьому команди керування потужністю є релевантними для фізичного спільно використовуваного каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

31. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 18, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкції, пов'язані з відправленням команд керування потужністю щонайменше через один фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку для керування потужністю передачі (TPC-PDCCH) з командами керування потужністю щонайменше для одного іншого терміналу доступу.

32. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 18, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкції, пов'язані з відправленням періодичних оновлень рівня потужності висхідної лінії зв'язку поверх аперіодичного регулювання.

33. Пристрій безпроводного зв'язку, який надає можливість видачі в результаті команд керування потужністю для використання за допомогою терміналів доступу в оточенні безпроводного зв'язку, який містить: засіб одержання передач по висхідній лінії зв'язку, що відправляються з терміналу доступу на рівні потужності висхідної лінії зв'язку; засіб оцінки того, чи потрібно змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваний за допомогою терміналу доступу; і засіб відправлення команд керування потужністю через ка-

нал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL), при цьому команди керування потужністю регулюють рівень потужності висхідної лінії зв'язку на вказану величину.

34. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 33, в якому передачі по висхідній лінії зв'язку є щонайменше одними з передач по фізичному спільно використовуваному каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH) або передач з набору періодичних передач по висхідній лінії зв'язку, що відправляються за допомогою терміналу доступу.

35. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 33, який додатково містить: засіб порівняння рівня потужності висхідної лінії зв'язку з цільовим показником; і засіб запуску регулювання, коли різниця між рівнем потужності висхідної лінії зв'язку і цільовим показником перевищує передвстановлене значення.

36. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 33, який додатково містить засіб передачі команд керування потужністю у міру необхідності.

37. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 33, в якому команда керування потужністю включає в себе однобітову корекцію рівня потужності висхідної лінії зв'язку.

38. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 33, в якому команда керування потужністю включає в себе багатобітову корекцію рівня потужності висхідної лінії зв'язку.

39. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 33, який додатково містить засіб встановлення відповідності команди керування потужністю з конкретним екземпляром щонайменше одного з фізичного каналу керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) або пари PDCCH/PDSCH (фізичного спільно використовуваного каналу низхідної лінії зв'язку).

40. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 33, який додатково містить засіб передачі команди керування потужністю щонайменше як одне з автономної передачі або внутрішньосмугово з іншими передачами даних.

41. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 33, який додатково містить засіб відправлення команд керування потужністю при необхідності і по каналу, доступному під час передачі.

42. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 33, який додатково містить засіб складання щонайменше одного з оцінки потужності широкосмугового прийому або оцінки відношення "сигнал-шум" з передач, що одержуються, по висхідній лінії зв'язку для використання при оцінці того, чи потрібно змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку.

43. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 33, який додатково містить засіб відправлення команд керування потужністю через фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) з призначеннями низхідної лінії зв'язку, при цьому команди керування потужністю є релевантними для фізичного каналу керування висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

44. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 33, який додатково містить засіб відправлення команд керування потужністю через фізичний канал керу-

вання низхідної лінії зв'язку (PDCCH) з наданнями висхідної лінії зв'язку, при цьому команди керування потужністю є релевантними для фізичного спільно використовуваного каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

45. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 33, який додатково містить засіб відправлення команд керування потужністю щонайменше через один фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку для керування потужністю передачі (TPC-PDCCH) з командами керування потужністю щонайменше для одного іншого терміналу доступу.

46. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 33, який додатково містить засіб відправлення періодичних оновлень рівня потужності висхідної лінії зв'язку поверх аперіодичного регулювання.

47. Машиночитаний носій, який зберігає машиновиконувані інструкції для: одержання передач по висхідній лінії зв'язку, що відправляються з терміналу доступу на рівні потужності висхідної лінії зв'язку; оцінки того, чи потрібно змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваний за допомогою терміналу доступу; і відправлення команд керування потужністю через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL), при цьому команди керування потужністю регулюють рівень потужності висхідної лінії зв'язку на вказану величину.

48. Машиночитаний носій за п. 47, в якому передачі по висхідній лінії зв'язку є щонайменше одними з передач по фізичному спільно використовуваному каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH) або передач з набору періодичних передач по висхідній лінії зв'язку, що відправляються за допомогою терміналу доступу.

49. Машиночитаний носій за п. 47, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають відправлення команд керування потужністю у міру необхідності, коли запуснені.

50. Машиночитаний носій за п. 47, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають встановлення відповідності команди керування потужністю з конкретним екземпляром щонайменше одного з фізичного каналу керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) або пари PDCCH/PDSCH (фізичного спільно використовуваного каналу низхідної лінії зв'язку).

51. Машиночитаний носій за п. 47, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають відправлення команди керування потужністю щонайменше як одне з автономної передачі або внутрішньосмугово з іншими передачами даних.

52. Машиночитаний носій за п. 47, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають відправлення команд керування потужністю при необхідності і по каналу, доступному під час передачі.

53. Машиночитаний носій за п. 47, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають складання щонайменше одного з оцінки потужності широкосмугового прийому або оцінки відношення "сигнал-шум" з передач, що одержуються, по висхідній лінії зв'язку, і оцінку того, чи потрібно регулювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку.

ку, на основі щонайменше одного з оцінки потужності широкосмугового прийому або оцінки відношення "сигнал-шум".

54. Машиночитаний носій за п. 47, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають відправлення команд керування потужністю через фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) з призначеннями низхідної лінії зв'язку, при цьому команди керування потужністю є релевантними для фізичного каналу керування висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

55. Машиночитаний носій за п. 47, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають відправлення команд керування потужністю через фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) з наданнями висхідної лінії зв'язку, при цьому команди керування потужністю є релевантними для фізичного спільно використовуваного каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

56. Машиночитаний носій за п. 47, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають відправлення команд керування потужністю щонайменше через один фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку для керування потужністю передачі (TPC-PDCCH) з командами керування потужністю щонайменше для одного іншого терміналу доступу.

57. Машиночитаний носій за п. 47, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають відправлення періодичних оновлень рівня потужності висхідної лінії зв'язку поверх аперіодичного регулювання.

58. Пристрій в системі безпроводного зв'язку, який містить: процесор, виконаний з можливістю: приймати передачі по висхідній лінії зв'язку з терміналу доступу; визначати, чи потрібно регулювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваний за допомогою терміналу доступу; і передавати команди керування потужністю в термінал доступу через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL), при цьому команди керування потужністю змінюють рівень потужності висхідної лінії зв'язку, коли запущені за допомогою вимірювання.

59. Спосіб використовування команд керування потужністю в оточенні безпроводного зв'язку, який включає етапи, на яких: передають дані по висхідній лінії зв'язку на рівні потужності; приймають команду керування потужністю через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL); змінюють рівень потужності на основі команди керування потужністю; і передають дані по висхідній лінії зв'язку при зміненому рівні потужності.

60. Спосіб за п. 59, в якому дані відправляють по фізичному спільно використовуваному каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

61. Спосіб за п. 59, в якому команда керування потужністю є однобітовою командою.

62. Спосіб за п. 59, в якому команда керування потужністю є багатобітовою командою.

63. Спосіб за п. 59, в якому команду керування потужністю відправляють по каналу керуючої інформації L1/L2 після виникнення ініціюючої умови.

64. Спосіб за п. 59, який додатково включає етап, на якому приймають команду керування потужністю щонайменше через одне з фізичного каналу керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) або пари PDCCH/PDSCH (фізичного спільно використовуваного каналу низхідної лінії зв'язку).

65. Спосіб за п. 59, який додатково включає етап, на якому приймають команду керування потужністю щонайменше як одне з автономної передачі або внутрішньосмугово з іншими передачами даних.

66. Спосіб за п. 59, який додатково включає етап, на якому використовують постійний рівень потужності, коли команду керування потужністю не приймають.

67. Спосіб за п. 59, який додатково включає етап, на якому регулюють рівень потужності за допомогою використання механізму керування потужністю з розімкненим контуром незалежно від того, чи приймають команду керування потужністю.

68. Спосіб за п. 59, який додатково включає етап, на якому приймають команду керування потужністю при необхідності і по каналу, доступному під час передачі.

69. Спосіб за п. 59, який додатково включає етап, на якому приймають команду керування потужністю через фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) з призначеннями низхідної лінії зв'язку, при цьому команда керування потужністю є релевантною для передачі даних по фізичному каналу керування висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

70. Спосіб за п. 59, який додатково включає етап, на якому приймають команду керування потужністю через фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) з наданнями висхідної лінії зв'язку, при цьому команда керування потужністю є релевантною для передачі даних по фізичному спільно використовуваному каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

71. Спосіб за п. 59, який додатково включає етап, на якому приймають команду керування потужністю щонайменше через один фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку для керування потужністю передачі (TPC-PDCCH) з командами керування потужністю щонайменше для одного іншого терміналу доступу.

72. Спосіб за п. 59, який додатково включає етап, на якому приймають періодичні оновлення рівня потужності висхідної лінії зв'язку поверх аперіодичного регулювання.

73. Пристрій безпроводного зв'язку, який містить: запам'ятовуючий пристрій, який зберігає інструкції, пов'язані з відправленням даних по висхідній лінії зв'язку на рівні потужності, одержанням команди керування потужністю через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL), і регулюванням рівня потужності на основі команди керування потужністю для подальшої передачі даних; і процесор, з'єднаний з запам'ятовуючим пристроєм, викона-

ний з можливістю виконувати інструкції, збережені в запам'ятовуючому пристрої.

74. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 73, в якому дані відправляються по фізичному спільно використовуваному каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

75. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 73, в якому команда керування потужністю відправляється по каналу керуючої інформації L1/L2 після виникнення запускаючої умови.

76. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 73, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкції, пов'язані з одержанням команди керування потужністю щонайменше через одне з фізичного каналу керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) або пари PDCCH/PDSCH (фізичного спільно використовуваного каналу низхідної лінії зв'язку).

77. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 73, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкції, пов'язані з одержанням команди керування потужністю щонайменше як одне з автономної передачі або внутрішньосмугово з іншими передачами даних.

78. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 73, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкції, пов'язані з регулюванням рівня потужності за допомогою використання механізму керування потужністю з розімкненим контуром незалежно від того, чи приймається команда керування потужністю.

79. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 73, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкції, пов'язані з одержанням команд керування потужністю при необхідності і по каналу, доступному під час передачі.

80. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 73, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкції, пов'язані з одержанням команди керування потужністю через фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) з призначеннями низхідної лінії зв'язку, при цьому команда керування потужністю є релевантною для подальшої передачі даних по фізичному каналу керування висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

81. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 73, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкції, пов'язані з одержанням команди керування потужністю через фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) з наданнями висхідної лінії зв'язку, при цьому команда керування потужністю є релевантною для подальшої передачі даних по фізичному спільно використовуваному каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

82. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 73, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкції, пов'язані з одержанням команди керування потужністю щонайменше через один фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку для керування потужністю передачі (TPC-PDCCH) з командами керування потужністю щонайменше для одного іншого терміналу доступу.

83. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 73, в якому запам'ятовуючий пристрій додатково зберігає інструкції, пов'язані з прийомом періодичних онов-

лень рівня потужності висхідної лінії зв'язку поверх аперіодичного регулювання.

84. Пристрій безпроводного зв'язку, що надає можливість використання команд керування потужністю в оточенні безпроводного зв'язку, який містить: засіб відправлення даних по висхідній лінії зв'язку на рівні потужності; засіб одержання команди керування потужністю через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL); і засіб зміни рівня потужності для подальшої передачі даних як функції від команди керування потужністю.

85. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 84, який додатково містить засіб відправлення даних по фізичному спільно використовуваному каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

86. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 84, в якому команда керування потужністю відправляється по каналу керуючої інформації L1/L2 після виникнення запускаючої умови.

87. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 84, який додатково містить засіб одержання команди керування потужністю щонайменше через одне з фізичного каналу керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) або пари PDCCH/PDSCH (фізичного спільно використовуваного каналу низхідної лінії зв'язку).

88. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 84, який додатково містить засіб одержання команди керування потужністю щонайменше як одне з автономної передачі або внутрішньосмугово з іншими передачами даних.

89. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 84, який додатково містить засіб зміни рівня потужності за допомогою використання механізму керування потужністю з розімкненим контуром незалежно від того, чи одержана команда керування потужністю в даний час.

90. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 84, який додатково містить засіб одержання команди керування потужністю при необхідності і по каналу, доступному під час передачі.

91. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 84, який додатково містить засіб одержання команди керування потужністю через фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) з призначеннями низхідної лінії зв'язку, при цьому команда керування потужністю є релевантною для подальшої передачі даних по фізичному каналу керування висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

92. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 84, який додатково містить засіб одержання команди керування потужністю через фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) з наданнями висхідної лінії зв'язку, при цьому команда керування потужністю є релевантною для подальшої передачі даних по фізичному спільно використовуваному каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

93. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 84, який додатково містить засіб одержання команди керування потужністю щонайменше через один фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку для керування потужністю передачі (TPC-PDCCH) з

командами керування потужністю щонайменше для одного іншого терміналу доступу.

94. Пристрій безпроводного зв'язку за п. 84, який додатково містить засіб одержання періодичних оновлень рівня потужності висхідної лінії зв'язку поверх аперіодичного регулювання.

95. Машиночитаний носій, який зберігає машиновиконувані інструкції для: відправлення даних по висхідній лінії зв'язку на рівні потужності; одержання команди керування потужністю через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL); зміни рівня потужності для подальшої передачі даних як функції від команди керування потужністю.

96. Машиночитаний носій за п. 95, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають відправлення даних по фізичному спільно використовуваному каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

97. Машиночитаний носій за п. 95, в якому команда керування потужністю відправляється по каналу керуючої інформації L1/L2 після виникнення запускової умови.

98. Машиночитаний носій за п. 95, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають одержання команди керування потужністю щонайменше через одне з фізичного каналу керування низхідної лінії зв'язку (PDCCCH) або пари PDCCCH/PDSCH (фізичного спільно використовуваного каналу низхідної лінії зв'язку).

99. Машиночитаний носій за п. 95, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають одержання команди керування потужністю щонайменше як одне з автономної передачі або внутрішньосмугово з іншими передачами даних.

100. Машиночитаний носій за п. 95, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають зміну рівня потужності за допомогою використання механізму керування потужністю з розімкненим контуром незалежно від того, чи одержана команда керування потужністю в конкретний час.

101. Машиночитаний носій за п. 95, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають одержання команди керування потужністю при необхідності і по каналу, доступному під час передачі.

102. Машиночитаний носій за п. 95, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають одержання команди керування потужністю через фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCCH) з призначеннями низхідної лінії зв'язку, при цьому команда керування потужністю є релевантною для подальшої передачі даних по фізичному каналу керування висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

103. Машиночитаний носій за п. 95, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають одержання команди керування потужністю через фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCCH) з наданнями висхідної лінії зв'язку, при цьому команда керування потужністю є релевантною для подальшої передачі даних по фізичному спільно використовуваному каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH).

104. Машиночитаний носій за п. 95, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають одержання команди керування потужністю щонайменше через один фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку для керування потужністю передачі (TPC-PDCCCH) з командами керування потужністю щонайменше для одного іншого терміналу доступу.

105. Машиночитаний носій за п. 95, в якому машиновиконувані інструкції додатково включають прийом періодичних оновлень рівня потужності висхідної лінії зв'язку поверх аперіодичного регулювання.

106. Пристрій в системі безпроводного зв'язку, який містить: процесор, виконаний з можливістю: передавати дані по висхідній лінії зв'язку на рівні потужності; приймати команду керування потужністю через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL); змінювати рівень потужності на основі команди керування потужністю; і передавати дані по висхідній лінії зв'язку при зміненому рівні потужності.

Дана заявка вимагає пріоритет попередньої заявки на патент (США), порядковий номер 60/889931, озаглавленої "A METHOD AND APPARATUS FOR POWER CONTROL USING A POWER CONTROL PREAMBLE", яка подана 14 лютого 2007 року. Вищезазначена заявка повністю міститься в даному документі по посиланню.

Подальший опис, загалом, стосується безпроводного зв'язку, а, більш конкретно, керування рівнями потужності висхідною лінією зв'язку (UL), використовуваними за допомогою терміналів доступу в системі безпроводного зв'язку на основі стандарту довгострокового розвитку (LTE).

Системи безпроводного зв'язку широко розгорнуті для того, щоб надавати різні типи зв'язку; наприклад, голос і/або дані можуть бути надані через

такі системи безпроводного зв'язку. Типова система або мережа безпроводного зв'язку може надавати декільком користувачам доступ до одного або більше спільно використовуваних ресурсів (наприклад, смуги пропускання, потужності передачі і т. д.). Наприклад, система може використовувати множину технологій множинного доступу, таких як мультиплексування з частотним розділенням каналів (FDM), мультиплексування з часовим розділенням каналів (TDM), мультиплексування з кодовим розділенням каналів (CDM), мультиплексування з ортогональним частотним розділенням каналів (OFDM), мультиплексування з частотним розділенням каналів з однією несучою (SC-FDM) і інші. Додатково, система може відповідати таким технічним вимогам, як Партнерський

проект третього покоління (3GPP), стандарт довгострокового розвитку 3GPP (LTE) і т. д.

Загалом, системи безпроводного зв'язку з множинним доступом можуть підтримувати одночасний зв'язок для декількох терміналів доступу. Кожний термінал доступу може обмінюватися даними з однією або більше базовими станціями за допомогою передачі по прямій і зворотній лініях зв'язку. Прямі лінії зв'язку (або низхідні лінії зв'язку) стосуються ліній зв'язку від базових станцій до терміналів доступу, а зворотні лінії зв'язку (або висхідні лінії зв'язку) стосуються ліній зв'язку від терміналів доступу до базових станцій. Ця лінія зв'язку може бути встановлена через систему з одним входом і одним виходом (SISO), з багатьма входами і одним виходом (MISO), з одним входом і багатьма виходами (SIMO) або з багатьма входами і багатьма виходами (MIMO).

Системи безпроводного зв'язку часто використовують одну або більше базових станцій і їх секторів, які надають зону покриття. Типовий сектор може передавати декілька потоків даних для послуг широкомовної передачі, багатоадресної передачі і/або одноадресної передачі, при цьому потік даних може бути потоком даних, який може представляти окремий інтерес для прийому за допомогою терміналу доступу. Термінал доступу в рамках зони покриття такого сектора може використовуватися для того, щоб приймати один, декілька або всі потоки даних, що переносяться за допомогою складеного потоку. Аналогічно, термінал доступу може передавати дані в базову станцію або інший термінал доступу. Коли множина терміналів доступу передає сигнали з даними один поруч з одним, керування потужністю важливе для видачі в результаті достатніх відношень "сигнал-шум" (SNR) при різних швидкостях передачі даних і смугах пропускання передачі для обміну даними по висхідній лінії зв'язку. Бажано підтримувати обсяг службової інформації, що виходить з передачі регулювання потужності в ці термінали доступу, максимально низьким при вирішенні вищезгаданих задач.

Далі представлена спрощена суть одного або більше варіантів здійснення, для того щоб надавати базове розуміння цих варіантів здійснення. Ця суть не є всебічним оглядом всіх варіантів здійснення, що розглядаються, і вона не має наміром ні те, щоб визначати ключові або найважливіші елементи всіх варіантів здійснення, ні те, щоб окреслювати сферу застосування яких-небудь або всіх варіантів здійснення. Її єдина мета - представляти деякі поняття одного або більше варіантів здійснення в спрощеній формі як вступ в більш докладний опис, який представлений далі.

Відповідно до одного або більше варіантів здійснення і їх зазначених розкриттів суті, різні аспекти описуються в зв'язку зі спрощенням використання аперіодичних корекцій керування потужністю із замкненим контуром в основаному на стандарті довгострокового розвитку (LTE) оточенні безпроводного зв'язку. Команда аперіодичного керування потужністю може відправлятися по низхідній лінії зв'язку, щоб керувати і/або коректувати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, викорис-

товуваний за допомогою терміналу доступу. Передача аперіодичного керування потужністю може бути запущена за допомогою вимірювання (наприклад, потужність, що приймається, поза заданим допустимим запасом і т. д.) або за допомогою можливості передачі керуючої інформації з сектора в термінал доступу по низхідній лінії зв'язку. Команда аперіодичного керування потужністю може включати в себе однобітову і/або багатобітову корекцію. Додатково, термінал доступу може змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваний для подальших передач по висхідній лінії зв'язку, на основі команди аперіодичного керування потужністю, коли прийнята. Додатково, незалежно від того, чи прийнята команда аперіодичного керування потужністю в даний час по низхідній лінії зв'язку, термінал доступу може використовувати команди періодичного керування потужністю і механізм керування потужністю з розімкненим контуром для того, щоб регулювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку.

Згідно з пов'язаними аспектами, в даному документі описується спосіб, який спрощує формування команд керування потужністю в оточенні безпроводного зв'язку. Спосіб може включати в себе прийом передач по висхідній лінії зв'язку з терміналу доступу. Додатково, спосіб може включати визначення того, чи потрібно регулювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваний за допомогою терміналу доступу. Крім того, спосіб може включати в себе передачу команд керування потужністю в термінал доступу, щоб змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуючи канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL).

Інший аспект стосується пристрою безпроводного зв'язку. Пристрій безпроводного зв'язку може включати в себе запам'ятовувачий пристрій, який зберігає інструкції, пов'язані з одержанням передач по висхідній лінії зв'язку, що відправляються з терміналу доступу на рівні потужності висхідної лінії зв'язку, розшифровкою того, чи потрібно змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, оцінкою величини, щоб регулювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку при здійсненні зміни в рівні потужності висхідної лінії зв'язку, і відправленням команд керування потужністю в термінал доступу, щоб змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL). Додатково, пристрій безпроводного зв'язку може включати в себе процесор, сполучений із запам'ятовувачим пристроєм, виконаний з можливістю виконувати інструкції, збережені в запам'ятовувачому пристрої.

Ще один аспект стосується пристрою безпроводного зв'язку, який надає можливість видачі в результаті команд керування потужністю для використання за допомогою терміналів доступу в оточенні безпроводного зв'язку. Пристрій безпроводного зв'язку може включати в себе засіб одержання передач по висхідній лінії зв'язку, що відп-

равляються з термінала доступу на рівні потужності висхідної лінії зв'язку. Додатково, пристрій безпроводного зв'язку може містити засіб оцінки того, чи потрібно змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваний за допомогою термінала доступу. Крім того, пристрій безпроводного зв'язку може включати в себе засіб відправлення команд керування потужністю через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL), при цьому команди керування потужністю регулюють рівень потужності висхідної лінії зв'язку на вказану величину.

Ще один інший аспект стосується машиночитаного носія, що зберігає машиночитані інструкції для одержання передач по висхідній лінії зв'язку, що відправляються з термінала доступу на рівні потужності висхідної лінії зв'язку; оцінки того, чи потрібно змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваний за допомогою термінала доступу; і відправлення команд керування потужністю через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL), при цьому команди керування потужністю регулюють рівень потужності висхідної лінії зв'язку на вказану величину.

Відповідно до іншого аспекту, пристрій в системі безпроводного зв'язку може включати в себе процесор, при цьому процесор може бути виконаний з можливістю приймати передачі по висхідній лінії зв'язку з термінала доступу. Крім того, процесор може бути виконаний з можливістю визначати те, чи потрібно регулювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваний за допомогою термінала доступу. Додатково, процесор може бути виконаний з можливістю передавати команди керування потужністю в термінал доступу через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL), при цьому команди керування потужністю змінюють рівень потужності висхідної лінії зв'язку, коли запущені за допомогою вимірювання.

Згідно з іншими аспектами, в даному документі описується спосіб, який спрощує використання команд керування потужністю в оточенні безпроводного зв'язку. Спосіб може включати в себе передачу даних у висхідну лінію зв'язку на рівні потужності. Додатково, спосіб може включати в себе прийом команди керування потужністю через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL). Спосіб також може включати в себе зміну рівня потужності на основі команди керування потужністю. Крім того, спосіб може включати передачу даних по висхідній лінії зв'язку при зміненому рівні потужності.

Ще один аспект стосується пристрою безпроводного зв'язку, який може включати в себе запам'ятовуючий пристрій, що зберігає інструкції, пов'язані з відправленням даних по висхідній лінії зв'язку на рівні потужності, одержанням команди

керування потужністю через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL), і регулюванням рівня потужності на основі команди керування потужністю для подальшої передачі даних. Додатково, пристрій зв'язку може містити процесор, сполучений із запам'ятовуючим пристроєм, виконаний з можливістю виконувати інструкції, збережені в запам'ятовуючому пристрої.

Інший аспект стосується пристрою безпроводного зв'язку, який надає можливість використання команд керування потужністю в оточенні безпроводного зв'язку. Пристрій безпроводного зв'язку може містити засіб відправлення даних по висхідній лінії зв'язку на рівні потужності. Крім того, пристрій безпроводного зв'язку може включати в себе засіб одержання команди керування потужністю через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL). Додатково, пристрій безпроводного зв'язку може включати в себе засіб зміни рівня потужності для подальшої передачі даних як функції від команди керування потужністю.

Ще один інший аспект стосується машиночитаного носія, що зберігає машиночитані інструкції для відправлення даних по висхідній лінії зв'язку на рівні потужності, одержання команди керування потужністю через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL), і зміни рівня потужності для подальшої передачі даних як функції від команди керування потужністю.

Відповідно до іншого аспекту, пристрій в системі безпроводного зв'язку може включати в себе процесор, при цьому процесор може бути виконаний з можливістю передавати дані по висхідній лінії зв'язку на рівні потужності. Додатково, процесор може бути виконаний з можливістю приймати команду керування потужністю через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL). Крім того, процесор може бути виконаний з можливістю змінювати рівень потужності на основі команди керування потужністю. Додатково, процесор може бути виконаний з можливістю передавати дані по висхідній лінії зв'язку при зміненому рівні потужності.

Для вирішення вищезгаданих і пов'язаних задач один або більше варіантів здійснення включають ознаки, далі повністю описані і конкретно вказані у формулі винаходу. Подальший опис і прикладені креслення детально викладають певні ілюстративні аспекти одного або більше варіантів здійснення. Проте, ці аспекти вказують тільки на деякі з множини способів, якими можуть бути використані принципи різних варіантів здійснення, і описані варіанти здійснення можуть включати в себе всі такі аспекти і їх еквіваленти.

Фіг. 1 є ілюстрацією системи безпроводного зв'язку відповідно до різних аспектів, представлених в даному документі.

Фіг. 2 є ілюстрацією зразкової системи, яка керує рівнем(ями) потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваним за допомогою терміналу(ів) доступу в оточенні безпроводного зв'язку на основі LTE.

Фіг. 3 є ілюстрацією зразкової системи, яка періодично коректує рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваний за допомогою терміналу доступу.

Фіг. 4 є ілюстрацією зразкової системи, яка аперіодично передає команди керування потужністю в термінали доступу в оточенні безпроводного зв'язку на основі LTE.

Фіг. 5 є ілюстрацією зразкової системи, яка групує термінали доступу для відправлення команд керування потужністю по низхідній лінії зв'язку.

Фіг. 6 є ілюстрацією зразкових структур передачі для передачі команд керування потужністю в групи терміналів доступу.

Фіг. 7 є ілюстрацією зразкової часової діаграми для процедури періодичного керування потужністю висхідної лінії зв'язку для LTE.

Фіг. 8 є ілюстрацією зразкової часової діаграми для процедури аперіодичного керування потужністю висхідної лінії зв'язку для LTE.

Фіг. 9 є ілюстрацією зразкової технології, яка спрощує формування команд керування потужністю в оточенні безпроводного зв'язку.

Фіг. 10 є ілюстрацією зразкової технології, яка спрощує використання команд керування потужністю в оточенні безпроводного зв'язку.

Фіг. 11 є ілюстрацією зразкового терміналу доступу, який спрощує використання команд аперіодичного керування потужністю в системі безпроводного зв'язку на основі LTE.

Фіг. 12 є ілюстрацією зразкової системи, яка спрощує видачу в результаті команд аперіодичного керування потужністю в оточенні безпроводного зв'язку на основі LTE.

Фіг. 13 є ілюстрацією зразкового безпроводного мережного оточення, яке може використовуватися разом з різними системами і способами, описаними в даному документі.

Фіг. 14 є ілюстрацією зразкової системи, яка надає можливість видачі в результаті команд керування потужністю для використання за допомогою терміналів доступу в оточенні безпроводного зв'язку.

Фіг. 15 є ілюстрацією зразкової системи, яка надає можливість використання команд керування потужністю в оточенні безпроводного зв'язку.

Далі описуються різні варіанти здійснення з посиланнями на креслення, на яких однакові номери посилань використовуються для того, щоб посилатися на однакові елементи. У подальшому описі, для цілей пояснення, багато які конкретні деталі викладені для того, щоб надавати повне розуміння одного або більше варіантів здійснення. Проте, може бути очевидним, що ці варіанти здійснення можуть застосовуватися на практиці без даних конкретних деталей. У інших випадках, поширені структури і пристрої показані у формі блок-схем для того, щоб спрощувати опис одного або більше варіантів здійснення.

При використанні в даній заявці терміни "компонент", "модуль", "система" і т. п. можуть посилатися на пов'язаний з комп'ютером об'єкт, будь то апаратні засоби, мікропрограмне забезпечення, комбінація апаратних засобів і програмного забезпечення, програмне забезпечення або програмне забезпечення в ході виконання. Наприклад, компонент може бути, але не тільки, процесом, запущеним на процесорі, процесором, об'єктом, виконуваним файлом, потоком виконання, програмою і/або комп'ютером. Як ілюстрація, і додаток, запущений на обчислювальному пристрої, і обчислювальний пристрій може бути компонентом. Один або більше компонентів можуть постійно розміщуватися всередині процесу і/або потоку виконання, і компонент може бути локалізований на комп'ютері і/або розподілений між двома і більше комп'ютерами. Крім того, ці компоненти можуть виконуватися з різних машиночитаних носіїв, які зберігають різні структури даних. Компоненти можуть обмінюватися даними за допомогою локальних і/або віддалених процесів, наприклад, відповідно до сигналу, що має один або більше пакетів даних (наприклад, даних з одного компонента, взаємодіючого з іншим компонентом в локальній системі, розподіленій системі і/або по мережі, наприклад, по Інтернету, з іншими системами за допомогою сигналу).

Більше того, різні варіанти здійснення описуються в даному документі в зв'язку з терміналом доступу. Термінал доступу також може називатися системою, абонентським модулем, абонентською станцією, мобільною станцією, мобільним модулем, віддаленою станцією, віддаленим терміналом, мобільним пристроєм, користувацьким терміналом, терміналом, пристроєм безпроводного зв'язку, користувацьким агентом, користувацьким пристроєм або користувацьким обладнанням (UE). Терміналом доступу може бути стільниковий телефон, безпроводний телефон, телефон по протоколу ініціювання сеансу (SIP), станція безпроводного абонентського доступу (WLL), персональний цифровий пристрій (PDA), кишеньковий пристрій з підтриманням безпроводних з'єднань, обчислювальний пристрій або інший оброблювальний пристрій, підключений до безпроводного модема. Крім цього, різні варіанти здійснення описуються в даному документі в зв'язку з базовою станцією. Базова станція може бути використана для обміну даними з терміналом(ами) доступу і також може згадуватися як точка доступу, вузол B, eNode B (eNB) або яким-небудь іншим терміном.

Більше того, різні аспекти або ознаки, описані в даному документі, можуть бути реалізовані як спосіб, пристрій або виріб за допомогою стандартних технологій програмування і/або розробки. Термін "виріб" при використанні в даному документі може включати в себе комп'ютерну програму, доступну з будь-якого машиночитаного пристрою, носія або середовища. Наприклад, машиночитані носії можуть включати в себе, але не тільки, магнітні пристрої зберігання (наприклад, жорсткий диск, гнучкий диск, магнітну стрічку і т. д.), оптичні диски (наприклад, компакт-диск (CD), універсальний цифровий диск (DVD) і т. д.), смарт-карти і пристрої

флеш-пам'яті (наприклад, EPROM, картка, карта, флеш-драйв і т. д.). Додатково, різні носії зберігання, описані в даному документі, можуть представляти один або більше пристроїв і/або інших машиночитаних носіїв для зберігання інформації. Термін "машиночитаний носій" може включати в себе, без обмежень, безпроводні канали і різні інші носії, які допускають зберігання, розміщення і/або перенесення команд(и) і/або даних.

Посилаючись тепер на фіг. 1, проілюстрована система 100 безпроводного зв'язку відповідно до різних варіантів здійснення, представлених в даному документі. Система 100 містить базову станцію 102, яка може включати в себе декілька груп антен. Наприклад, одна група антен може включати в себе антени 104 і 106, інша група може включати в себе антени 108 і 110, і додаткова група може включати в себе антени 112 і 114. Дві антени проілюстровані для кожної групи антен; проте, для кожної групи може бути використано більше або менше антен. Базова станція 102 додатково може включати в себе ланцюжок передавальних пристроїв і ланцюжок приймальних пристроїв, кожний з яких, в свою чергу, може містити множину компонентів, асоційованих з передачею і прийомом сигналів (наприклад, процесорів, модуляторів, мультиплексорів, демодуляторів, демультиплексорів, антен і т. д.), як повинні визнавати фахівці в даній галузі техніки.

Відповідний сектор базової станції 102 може обмінюватися даними з одним або більше терміналами доступу, такими як термінал 116 доступу і термінал 122 доступу; проте, потрібно брати до уваги, що базова станція 102 може обмінюватися даними практично з будь-яким числом терміналів доступу, подібних терміналам 116 і 122 доступу. Термінали 116 і 122 доступу можуть бути, наприклад, стільниковими телефонами, смартфонами, портативними комп'ютерами, кишеньковими пристроями зв'язку, кишеньковими обчислювальними пристроями, супутниковими радіоприймачами, системами глобального позиціонування, PDA і/або будь-яким іншим придатним пристроєм для обміну даними за системою 100 безпроводного зв'язку. Як проілюстровано, термінал 116 доступу підтримує зв'язок з антенами 112 і 114, при цьому антени 112 і 114 передають інформацію в термінал 116 доступу по прямій лінії 118 зв'язку і приймають інформацію від термінала 116 доступу по зворотній лінії 120 зв'язку. Крім того, термінал 122 доступу підтримує зв'язок з антенами 104 і 106, при цьому антени 104 і 106 передають інформацію в термінал 122 доступу по прямій лінії 124 зв'язку і приймають інформацію від термінала 122 доступу по зворотній лінії 126 зв'язку. У системі дуплекса з частотним розділенням каналів (FDD), наприклад, пряма лінія 118 зв'язку може використовувати смугу частот, відмінну від використовуваної зворотною лінією 120 зв'язку, і пряма лінія 124 зв'язку може використовувати смугу частот, відмінну від використовуваної зворотною лінією 126 зв'язку. Додатково, в системі дуплекса з часовим розділенням каналів (TDD) пряма лінія 118 зв'язку і зворотна лінія 120 зв'язку можуть використовувати загальну смугу частот, і пряма лінія 124 зв'язку і

зворотна лінія 126 зв'язку можуть використовувати загальну смугу частот.

Кожна група антен і/або область, в якій вони призначені, щоб обмінюватися даними, може згадуватися як сектор базової станції 102 або як стільник eNB. Наприклад, групи антен можуть бути виконані з можливістю передавати в термінали доступу в секторі областей, покритих за допомогою базової станції 102. При обміні даними по прямих лініях 118 і 124 зв'язку, передавальні антени базової станції 102 можуть використовувати формування діаграми спрямованості для того, щоб поліпшувати відношення "сигнал-шум" прямих ліній 118 і 124 зв'язку для терміналів 116 і 122 доступу. Крім того, хоч базова станція 102 використовує формування діаграми спрямованості для того, щоб передавати в термінали 116 і 122 доступу, хаотично розподілені по асоційованому покриттю, термінали доступу в сусідніх стільниках можуть бути схильні до менших перешкод в порівнянні з передачею базової станції через одну антену у всі свої термінали доступу.

Система 100 може бути, наприклад, системою на основі стандарту довгострокового розвитку (LTE). У цій системі 100, відповідні сектори базової станції 102 можуть керувати рівнями потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваними за допомогою терміналів 116 і 122 доступу. Отже, система 100 може надавати керування потужністю висхідної лінії зв'язку (UL), яке дає в результаті компенсацію втрат в тракті передачі і ослаблення зовнішніх перешкод і наведень (наприклад, втрати в тракті передачі і ослаблення зовнішніх перешкод і наведень можуть повільно змінюватися з часом), а також компенсацію змінних у часі перешкод від сусідніх стільників (наприклад, оскільки системою 100 може бути система на основі LTE, яка використовує повторне використання 1 частот). Крім того, система 100 може зменшувати суттєве варіювання потужності прийому, одержуваної в базовій станції 102 для користувачів (наприклад, оскільки користувачі можуть бути мультиплексовані в рамках загальної смуги частот). Додатково, система 100 може компенсувати варіювання загасання багатопроменевого поширення на досить низьких швидкостях. Наприклад, час когерентності каналу для 3 км/год. на різних несучих частотах може бути наступним: несуча частота 900 МГц може мати час когерентності 400 мс, несуча частота 2 ГГц може мати час когерентності 180 мс, а несуча частота 3 ГГц може мати час когерентності 120 мс. Таким чином, залежно від часу затримки і періодичності регулювання, ефекти швидкого загасання можуть коректуватися при низьких доплерівських частотах.

Система 100 може використовувати керування потужністю висхідної лінії зв'язку, яке комбінує механізми керування потужністю із замкненим контуром і з розімкненим контуром. Згідно з прикладом, керування потужністю з розімкненим контуром може бути використане за допомогою кожного термінала 116, 122 доступу для завдання рівнів потужності передачі першої преамбули по каналу з довільним доступом (RACH). Для першої преамбули RACH, кожний термінал 116, 122 доступу,

можливо, одержав передачу(i) по низхідній лінії зв'язку (DL) від базової станції 102, і механізм з розімкненим контуром може надавати можливість кожному терміналу 116, 122 доступу вибрати рівень потужності передачі по висхідній лінії зв'язку, який зворотно пропорційний рівню потужності прийому, пов'язаному з одержуваною передачею(ами) по низхідній лінії зв'язку. Таким чином, відомості по низхідній лінії зв'язку можуть бути використані за допомогою терміналів 116, 122 доступу для передачі по висхідній лінії зв'язку. Механізм з розімкненим контуром може надавати можливість дуже швидкої адаптації до несприятливих змін умов радіозв'язку (наприклад, залежно від фільтрації потужності прийому) за допомогою миттєвого регулювання потужності. Додатково, механізм з розімкненим контуром може продовжувати працювати поза рамками обробки RACH на відміну від часто використовуваних традиційних технологій. Механізм із замкненим контуром може бути використаний за допомогою системи 100, як тільки процедура довільного доступу успішно виконана. Наприклад, технології із замкненим контуром можуть використовуватися, коли періодичні ресурси висхідної лінії зв'язку виділені терміналам 116, 122 доступу (наприклад, періодичними ресурсами висхідної лінії зв'язку можуть бути ресурси фізичного каналу керування висхідної лінії зв'язку (PUCCH) або зондувального опорного сигналу (SRS)). Крім того, відповідні сектори в базовій станції 102 (i/або мережі) можуть керувати потужністю передачі по висхідній лінії зв'язку, використовуюваною за допомогою терміналів 116, 122 доступу, на основі керування із замкненим контуром.

Механізм із замкненим контуром, використовуваний за допомогою системи 100, може бути періодичним, аперіодичним або комбінацією зазначених підходів. Періодичні корекції із замкненим контуром можуть передаватися за допомогою відповідного сектора в базовій станції 102 в термінали 116, 122 доступу періодично (наприклад, одного разу кожні 0,5 мс, 1 мс, 2 мс, 4 мс і т. д.). Наприклад, періодичність може залежати від періодичності передачі по висхідній лінії зв'язку. Крім того, періодичні корекції можуть бути однобітовими корекціями (наприклад, вверх/вниз, ± 1 дБ і т. д.) і/або багатобітовими корекціями (наприклад, ± 1 дБ, ± 2 дБ, ± 3 дБ, ± 4 дБ і т. д.). Таким чином, етап керування потужністю і періодичність корекцій дозволяють визначати максимальну швидкість зміни потужності висхідної лінії зв'язку, якою може керувати відповідний сектор в базовій станції 102 (i/або мережі). Згідно з іншим прикладом, аперіодичні корекції можуть відправлятися з відповідного сектора в базовій станції 102 у відповідні термінали 116, 122 доступу по мірі необхідності. Згідно з цим прикладом, ці корекції можуть передаватися аперіодично, коли запущені за допомогою вимірювання в мережі (наприклад, потужність прийому (RX), потужність поза заданим допустимим запасом, можливість відправляти керуючу інформацію в даний термінал доступу і т. д.). Крім того, аперіодичні корекції можуть бути однобітовими і/або багатобітовими (наприклад, корекції можуть бути багатобітовими, оскільки значна частина обсягу

службової інформації, асоційованого з аперіодичними корекціями, може стосуватися диспетчеризації корекції, а не розміру корекції). Згідно з ще одним прикладом, аперіодичні корекції можуть передаватися за допомогою відповідного сектора в базовій станції 102 в термінали 116, 122 доступу на доповнення до періодичних корекцій, щоб мінімізувати обсяг службової інформації, що виходить з передачі цього регулювання потужності.

Тепер звертаючись до фіг. 2, проілюстрована система 200, яка керує рівнем(ями) потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваним за допомогою терміналу(ів) доступу в оточенні безпроводного зв'язку на основі LTE. Система 200 включає в себе сектор в базовій станції 202, який може обмінюватися даними практично з будь-яким числом терміналу(ів) доступу (не показані). Крім того, сектор в базовій станції 202 може включати в себе монітор 204 потужності, що приймається, який оцінює рівень(ні) потужності, асоційований з сигналом(ами) висхідної лінії зв'язку, який одержується з терміналу(ів) доступу. Додатково, сектор в базовій станції 202 може містити модуль 206 регулювання потужності висхідної лінії зв'язку (UL), який використовує проаналізований рівень(ні) потужності для того, щоб формувати команду(и) на зміни рівнів потужності терміналу доступу.

Різні фізичні (PHY) канали 208 можуть бути використані для обміну даними між базовою станцією 202 і терміналом(ами) доступу; ці фізичні канали 208 можуть включати в себе фізичні канали низхідної лінії зв'язку і фізичні канали висхідної лінії зв'язку. Приклади фізичних каналів низхідної лінії зв'язку включають в себе фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку (PDCCCH), фізичний спільно використовуваний канал низхідної лінії зв'язку (PDSCH) і загальний канал керування потужністю (CPCCCH). PDCCCH - це канал керування DL рівня 1/рівня 2 ($L1/L2$) (наприклад, який призначає ресурси PHY-рівня для передачі DL або по UL), який має пропускну здатність приблизно 30-60 бітів і захищений контролем циклічним надмірним кодом (CRC). PDCCCH може переносити надання висхідної лінії зв'язку і призначення низхідної лінії зв'язку. PDSCH - це спільно використовуваний канал даних DL; PDSCH може бути каналом передачі даних DL, спільно використовуваним різними користувачами. CPCCCH передається по DL для керування потужністю UL декількох терміналів доступу. Корекції, що відправляються по CPCCCH, можуть бути однобітовими або багатобітовими. Додатково, CPCCCH може бути конкретним екземпляром PDCCCH. Приклади фізичних каналів висхідної лінії зв'язку включають в себе фізичний канал керування висхідної лінії зв'язку (PUCCH), фізичний спільно використовуваний канал висхідної лінії зв'язку (PUSCH), зондувальний опорний сигнал (SRS) і канал з довільним доступом (RACH). PUCCH включає в себе звіт каналу повідомлення індикатора якості каналу (CQI), ACK-канал і UL-запити. PUSCH - це спільно використовуваний канал даних UL. SRS може не мати інформації і може надавати можливість зондування каналу по UL, щоб забезпечувати дискретизацію каналу по частині або по повній смузі пропускання системи.

Потрібно брати до уваги, що заявлений предмет винаходу не обмежений цими зразковими фізичними каналами 208.

Монітор 204 потужності, що приймається, і модуль 206 регулювання потужності UL можуть надавати керування потужністю із замкненим контуром для передач по висхідній лінії зв'язку, здійснюваних за допомогою терміналу(ів) доступу. Операції в системі LTE можуть приводити до передачі в даний час по смугах пропускання, які можуть бути значно менше, ніж повна смуга пропускання системи 200. Кожний термінал доступу може передавати по невеликій частині всієї смуги пропускання системи 200 в даний час. Крім того, за допомогою терміналів доступу може використовуватися перестрибування частот; таким чином, відповідний сектор в базовій станції 202 може стикатися з труднощами при спробі оцінювати регулювання, яке потрібно виконувати в рівнях потужності висхідної лінії зв'язку терміналів доступу. Отже, належний механізм керування потужністю із замкненим контуром, який надається за допомогою монітора 204 потужності, що приймається, і модуля 206 регулювання потужності UL, складає оцінку широкосмугової потужності прийому з передачі, можливо, в декілька моментів часу і, можливо, по декількох UL PHY каналах, забезпечуючи адекватну корекцію втрат в тракці передачі і ефектів ослаблення зовнішніх перешкод і наведень незалежно від смуги пропускання передачі терміналу доступу в будь-який час.

Монітор 204 потужності, що приймається, складає оцінку широкосмугової потужності прийому з дискретизації каналу на основі передач терміналу доступу множиною способів. Наприклад, монітор 204 потужності, що приймається, може використовувати PUSCH для дискретизації. Згідно з цим прикладом, смуга частот передачі PUSCH локалізована в даному часовому кванті. Дискретизація з частотним рознесенням може застосовувати конфігурацію псевдовипадкового перестрибування частот до смуги частот передачі на границях часового кванта і можливо по повторних передачах, щоб повністю використовувати частотне рознесення. Передачі PUSCH, які використовують частотно-вибірну диспетчеризацію, не повинні застосовувати конфігурацію перестрибування частот до даних, що передаються, і, отже, може вимагати довгого часу на те, щоб дискретизувати канал на всіх (або більшості) частотах. Крім того, частотно-вибірна диспетчеризація може використовувати передачу SRS або PUSCH. Частотно-вибірна диспетчеризація - це стратегія диспетчеризації, яка використовує вибірність каналу; наприклад, частотно-вибірна диспетчеризація намагається обмежувати передачі по кращим підсмугом частот. Ця стратегія диспетчеризації може бути релевантною для терміналів доступу з низькою мобільністю. Додатково, ці передачі є звичайно виключеннями технологій перестрибування частот. Дискретизація з частотним рознесенням - це інша стратегія диспетчеризації, яка використовує всю смугу пропускання системи (наприклад, мінімальна пропускна здатність передачі по модулю і т. д.), щоб природним чином одержувати частотне рознесення.

Передачі, асоційовані з диспетчеризацією з частотним рознесенням, можуть бути асоційовані з перестрибуванням частот. Крім того, перестрибування частот може включати в себе зміну частоти передачі форми сигналу псевдовипадковим способом, щоб використовувати частотне рознесення з точки зору каналу, а також перешкод.

Згідно з іншим прикладом, монітор 204 потужності, що приймається, може використовувати PUSCH для дискретизації UL-каналу і тим самим складати оцінку широкосмугової потужності прийому. Смуга частот передачі PUSCH також може бути локалізована в даному часовому кванті з перестрибуванням частот на границі часового кванта в кожному інтервалі часу передачі (TTI). Зайнята смуга частот може залежати від того, чи виконується передача PUSCH в конкретному TTI. Коли PUSCH передається в даному TTI, керуюча інформація, яка повинна бути передана по PUSCH, може бути передана внутрішньосмугово з частиною передачі даних, що залишилася (наприклад, щоб зберігати властивість з однією несучою форми сигналу UL), по PUSCH. Коли PUSCH не передається в конкретному TTI, PUSCH може бути переданий по локалізованій смузі частот, відкладеній для передачі PUSCH на краях смуги частот системи.

Відповідно до іншої ілюстрації, передачі SRS можуть бути використані за допомогою монітора 204 потужності, що приймається, для того, щоб дискретизувати канал і складати оцінку широкосмугової потужності прийому. Смуга частот передачі (у часі) SRS може бути практично рівна всій смузі частот системи (або мінімальній пропускній здатності передачі терміналу доступу). У даному SC-FDMA-символі (наприклад, SC-FDMA-символ є мінімальною одиницею передачі по UL в LTE) передача може бути локалізована (наприклад, охоплюючи набір послідовних піднесучих, які перестрибують у часі) або розподілена (наприклад, охоплюючи всю смугу частот системи або її частину, яка може перестрибувати або не перестрибувати, і т. д.).

Монітор 204 потужності, що приймається, складає оцінку широкосмугової потужності прийому з дискретизації каналу по всій смузі пропускання системи. Проте, залежно від способу, яким дискретизується канал, і/або того, чи застосовується перестрибування частот до передач, відрізок часу, щоб складати оцінку широкосмугової потужності прийому з дискретизації UL-каналу за допомогою монітора 204 потужності, що приймається, може варіюватися.

Передачі PUSCH, коли немає даних UL, здійснюються на краях смуги частот системи. Передача PUSCH, коли є дані UL, може знаходитися внутрішньосмугово з передачею даних по PUSCH. Додатково, передачі PUSCH можуть не змінювати частоту передачі або можуть взагалі не перестрибувати, щоб використовувати частотно-вибірну диспетчеризацію UL; проте, щоб надавати можливість частотно-вибірної диспетчеризації, передачі SRS можуть бути використані для FDD/TDD-систем. Крім того, коли PUSCH використовує диспетчеризацію з частотним рознесенням,

перестрибування частот застосовується до передач.

Крім того, на основі дискретизації каналу, здійснюваної за допомогою монітора 204 потужності, що приймається, модуль 206 регулювання потужності UL може формувати команду, яка може змінювати рівень потужності UL, використовуваний за допомогою конкретного терміналу доступу. Команда може бути однобітовою корекцією (наприклад, вверх/вниз, ± 1 дБ і т. д.) і/або багатобітовою корекцією (наприклад, ± 1 дБ, ± 2 дБ, ± 3 дБ, ± 4 дБ і т. д.). Додатково, модуль 206 регулювання потужності UL (і/або сектор у відповідній базовій станції 202) може передавати сформовану команду в термінал доступу, для якого призначена команда.

Додатково, кожний термінал доступу може бути асоційований з конкретним станом в даний час. Приклади станів терміналу доступу включають в себе LTE_IDLE, LTE_ACTIVE і LTE_ACTIVE_CPC. Проте, потрібно брати до уваги, що заявлений предмет винаходу не обмежений цими ілюстративними станами.

LTE_IDLE є станом терміналу доступу, коли термінал доступу не має унікального ідентифікатора стільника. Знаходячись в стані LTE_IDLE, термінал доступу може не мати підключення до базової станції 202. Додатково, перехід в стан LTE_ACTIVE з LTE_IDLE може бути здійснений через використання RACH.

LTE_ACTIVE є станом терміналу доступу, коли термінал доступу має унікальний ідентифікатор стільника. Додатково, в стані LTE_ACTIVE, термінал доступу може активно передавати дані через висхідну лінію зв'язку і/або низхідну лінію зв'язку. Термінали доступу в цьому стані мають виділені ресурси UL (наприклад, CQI, SRS, які передаються періодично, і т. д.). Згідно з прикладом, термінали доступу в стані LTE_ACTIVE можуть використовувати процедури переривчастої передачі/переривчастого прийому (DTX/DRX) з циклом, який не передбачається набагато більш довгим, ніж приблизно 20 мс або 40 мс. Термінали доступу в цьому стані починають передачі PUSCH або безпосередньо у відповідь на активність DL (наприклад, можливо, з наданням UL внутрішньосмугово з даними DL або через PDCCCH), або за допомогою відправлення UL-запиту по PUSCH. Додатково, користувачі в цьому стані можуть бути терміналами доступу з активним здійсненням обміну даними по UL/DL або терміналами доступу, що виконують додаток з високою якістю обслуговування (GoS) (наприклад, протокол "мова-по-IP" (VoIP) і т. д.).

LTE_ACTIVE_CPC (безперервна пакетна передача) є субстаном LTE_ACTIVE, в якому термінали доступу зберігають свій унікальний ідентифікатор стільника, але в якому виділені ресурси UL вивільнені. Використання LTE_ACTIVE_CPC забезпечує продовження часу роботи від акумулятора. Термінали доступу в цьому субстані починають передачі або у відповідь на активність DL (наприклад, можливо, з наданням UL внутрішньосмугово з даними DL або через PDCCCH і т. д.), або за допомогою відправлення UL-запиту по RACH. Початкова потужність передачі може бути основана або

на механізмі з розімкненим контуром (наприклад, відповідь на активність DL), або на останній успішній преамбулі (наприклад, RACH).

Посилаючись на фіг. 3, проілюстрована система 300, яка періодично коректує рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваний за допомогою терміналу доступу. Система 300 включає в себе базову станцію 202, яка обмінюється даними з терміналом 302 доступу (і/або будь-яким числом різних терміналів доступу (не показані)). Термінал 302 доступу містить диспетчер 304 потужності UL, який додатково включає в себе модуль 306 ініціалізації потужності UL. Крім того, термінал 302 доступу включає в себе періодичний передавальний пристрій 308 UL. Базова станція 202 додатково включає в себе монітор 204 потужності, що приймається, і модуль 206 регулювання потужності UL; монітор 204 потужності, що приймається, додатково містить модуль 310 періодичної корекції.

Модуль 310 періодичної корекції формує команди періодичного керування потужністю (наприклад, команди періодичного керування потужністю передачі (TPC), періодичні корекції і т. д.), які повинні передаватися в термінал 302 доступу. Додатково, модуль 310 періодичної корекції може передавати команди періодичного керування потужністю в термінал 302 доступу (і/або будь-який інший термінал(и) доступу) з будь-якою періодичністю (наприклад, 0,5 мс, 1 мс, 2 мс, 4 мс і т. д.); проте, передбачається, що модуль 206 регулювання потужності UL і/або базова станція 202 може передавати такі команди періодичного керування потужністю. Додатково, модуль 310 періодичної корекції може давати в результаті однобітову корекцію (наприклад, вверх/вниз ± 1 дБ і т. д.) і/або багатобітову корекцію (наприклад, ± 1 дБ, ± 2 дБ, ± 3 дБ, ± 4 дБ і т. д.). Наприклад, якщо періодичні корекції відправляються з модуля 310 періодичної корекції на більш високій частоті, то однобітові корекції з більшою імовірністю можуть використовуватися, і навпаки.

Диспетчер 304 потужності UL керує рівнем потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваним за допомогою терміналу 302 доступу для передачі по висхідній лінії зв'язку. Диспетчер 304 потужності UL може приймати команди періодичного керування потужністю від базової станції 202 і змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваної для передачі, на основі одержуваних команд. Згідно з іншою ілюстрацією, модуль 306 ініціалізації потужності UL може задавати початкову потужність передачі по висхідній лінії зв'язку. Модуль 306 ініціалізації потужності UL може використовувати механізм з розімкненим контуром для того, щоб визначати початкову потужність передачі по висхідній лінії зв'язку, наприклад, на основі активності низхідної лінії зв'язку. Додатково або альтернативно, модуль 306 ініціалізації потужності UL може призначати початковий рівень потужності висхідної лінії зв'язку рівню потужності, асоційованому з попередньою (наприклад, безпосередньо попередньою і т. д.) успішною преамбулою (наприклад, RACH).

Періодичний передавальний пристрій 308 UL може відправляти періодичні передачі по висхідній лінії зв'язку в базову станцію 202. Наприклад, періодичний передавальний пристрій 308 UL може працювати в той час, коли термінал 302 доступу знаходиться в стані LTE_ACTIVE. Крім того, періодичні передачі, що передаються за допомогою періодичного передавального пристрою 308 UL, можуть бути набором передач SRS; проте, потрібно брати до уваги, що заявлений предмет винаходу не обмежений цим, оскільки може використовуватися будь-який тип періодичної передачі по висхідній лінії зв'язку (наприклад, періодичні передачі CQI, періодичні передачі PUCCH і т. д.). Таким чином, періодичний передавальний пристрій 308 UL може відправляти передачі SRS по висхідній лінії зв'язку, щоб зондувати канал по всій смузі пропускання системи, оскільки передачі SRS можуть бути зондувальними сигналами; тому, одночасно з наданням частотно-вибірної диспетчеризації висхідної лінії зв'язку, зондувальний сигнал може використовуватися для того, щоб обчислювати корекції із замкненим контуром для керування потужністю UL. Передачі, що відправляються за допомогою періодичного передавального пристрою 308 UL, можуть бути прийняті і/або використані за допомогою монітора 204 потужності, що приймається, з базової станції 202 в зв'язку з дискретизацією каналу. Крім того, модуль 206 регулювання потужності UL і/або модуль 310 періодичної корекції може формувати команди, відповідні такій дискретизації.

Згідно з ілюстрацією, періодичність передач по UL, які відправляються за допомогою періодичного передавального пристрою 308 UL терміналу 302 доступу, може бути пов'язана з циклом передачі команд DL TPC, використовуваним за допомогою модуля 310 періодичної корекції для терміналу 302 доступу; отже, в терміналі доступу з відмінною періодичністю передачі по UL можуть відправлятися команди DL TPC з різними циклами передачі. Додатково, періодичність передач по UL може корелювати з числом бітів, що виділяються для регулювання потужності терміналу доступу, що надається в результаті за допомогою модуля 310 періодичної корекції, використовуваного для конкретного терміналу доступу (наприклад, терміналу 302 доступу і т. д.). Наприклад, зіставлення між числом бітів, що виділяються для корекції керування потужністю висхідної лінії зв'язку, і швидкістю (інтенсивністю) періодичної передачі по висхідній лінії зв'язку (наприклад, швидкістю передачі SRS, швидкістю передачі PUCCH і т. д.) може бути попередньо визначене. Згідно з цим прикладом, швидкість періодичної передачі по висхідній лінії зв'язку в 200 Гц може відповідати 1 біту, швидкість в 100 Гц може відповідати 1 біту, швидкість в 50 Гц може відповідати 2 бітам, швидкість в 25 Гц може відповідати 2 бітам, а швидкість в 0 Гц може відповідати $x > 2$ бітів. Згідно з вищезгаданим прикладом, число бітів, що виділяються для регулювання потужності в терміналі доступу, зростає по мірі того, як швидкість періодичної передачі по висхідній лінії зв'язку знижується. У обмеженні для швидкості періодичної передачі по

висхідній лінії зв'язку в 0 Гц (наприклад, немає передачі SRS, PUCCH і т. д.) регулювання потужності може складати $x > 2$ бітів, що може мати місце у випадку передач з розімкненим контуром з регулюванням із замкненим контуром по мірі необхідності.

Модуль 310 періодичної корекції може відправляти корекції на періодичній основі практично всім користувачам в стані LTE_ACTIVE, асоційованим з базовою станцією 202. Відповідно до прикладу, користувачі, яким модуль 310 періодичної корекції відправляє команди, можуть групуватися на основі, наприклад, вимог по GoS, циклу і зсуву DRX/DTX і т. д. Передача команд керування потужністю для групи користувачів може бути виконана за допомогою модуля 310 періодичної корекції для конкретного екземпляра PDCCH, який може бути позначений CPCCCH або TPC-PDCCH. Згідно з іншою ілюстрацією, модуль 310 періодичної корекції може використовувати внутрішньосмугову передачу службових сигналів групі користувачів, при цьому розмір групи може бути більшим ніж або дорівнювати 1. Обсяг службової інформації, асоційований з періодичною корекцією, може бути оснований на числі бітів, якого вимагає корекція, і асоційованому керуванню (якщо є), необхідному для того, щоб передавати інформацію в релевантні термінали доступу.

Для передачі команд керування потужністю передачі (TPC) по PDCCH за допомогою модуля 310 періодичної корекції, можуть використовуватися робочі дані в 32 біти і CRC в 8 бітів. Наприклад, 32 однібітових TPC-команди для інтервалу в 1 мс можуть використовуватися протягом одного моменту часу PDCCH. Таким чином, 320 користувачів в стані LTE_ACTIVE можуть підтримуватися на рівні 100 Гц при використанні одного PDCCH в кожному TTІ, при умові, що використовується FDD. Відповідно, однібітові корекції можуть надаватися кожні 10 мс, що може надавати можливість корекцій на 100 дБ/с. Згідно з іншим прикладом, 16 двобітових TPC-команд можуть використовуватися в інтервалі в 1 мс. Таким чином, 320 користувачів можуть підтримуватися в стані LTE_ACTIVE для 50 Гц при використанні одного PDCCH в кожному TTІ, при умові, що використовується FDD. Отже, двобітові корекції кожні 20 мс надають можливість корекцій на 100 дБ/с.

Тепер звертаючись до фіг. 4, проілюстрована система 400, яка аперіодично передає команди керування потужністю в термінали доступу в оточенні безпроводного зв'язку на основі LTE. Система 400 включає в себе базову станцію 202, яка обмінюється даними з терміналом 302 доступу (і/або будь-яким числом різних терміналів доступу) (не показані)). Базова станція 202 включає в себе монітор 204 потужності, що приймається, і модуль 206 регулювання потужності UL, який додатково містить модуль 402 аперіодичної корекції. Крім того, термінал 302 доступу включає в себе диспетчер 304 потужності UL, який додатково включає в себе приймальний пристрій 404 аперіодичних команд.

Модуль 402 аперіодичної корекції може формувати команду керування потужністю, що напра-

вляється в термінал 302 доступу, по мірі необхідності. Наприклад, модуль 402 аперіодичної корекції може передавати аперіодично, коли запущений за допомогою вимірювання (наприклад, за допомогою вимірювання умови, розпізнаної при використанні даних з монітора 204 потужності, що приймається, такої як потужність, що приймається, поза заданим допустимим запасом і т. д.). Модуль 402 аперіодичної корекції може визначати, що рівень потужності висхідної лінії зв'язку терміналу 302 доступу відхиляється від цільового в конкретний час; таким чином, модуль 402 аперіодичної корекції може відправляти команду, щоб регулювати цей рівень потужності, у відповідь. Додатково, модуль 402 аперіодичної корекції може давати в результаті однобітову корекцію (наприклад, вверх/вниз, ± 1 дБ і т. д.) і/або багатобітову корекцію (наприклад, ± 1 дБ, ± 2 дБ, ± 3 дБ, ± 4 дБ і т. д.).

Приймальний пристрій 404 аперіодичних команд може одержувати корекції, що відправляються за допомогою модуля 402 аперіодичної корекції (і/або модуля 206 регулювання потужності UL і/або відповідного сектора в базовій станції 202, загалом). Наприклад, приймальний пристрій 404 аперіодичних команд може розшифровувати, що конкретна корекція, яка відправляється за допомогою відповідного сектора в базовій станції 202, призначена для терміналу 302 доступу. Крім того, на основі одержуваних корекцій, приймальний пристрій 404 аперіодичних команд і/або диспетчер 304 потужності UL може змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваний за допомогою терміналу 302 доступу.

Аперіодичні корекції рівнів потужності висхідної лінії зв'язку, які використовуються за допомогою терміналу 302 доступу і даються в результаті за допомогою модуля 402 аперіодичної корекції, можуть бути основані на запускаючій умові. Таким чином, аперіодичні корекції можуть бути асоційовані з великим обсягом службової інформації в порівнянні з періодичними корекціями, внаслідок характеру одноадресної передачі аперіодичних корекцій. Додатково, згідно з прикладом, коли багатобітові аперіодичні корекції використовуються, ці корекції можуть зіставлятися з конкретним екземпляром PDCCH (наприклад, коли корекція потужності може бути передана як частина призначення DL або надання UL) або пари PDCCH/PDSCH (наприклад, коли корекція потужності може бути передана автономно або внутрішньосмугово з іншою передачею даних).

Тепер посилаючись на фіг. 5, проілюстрована система 500, яка групує термінали доступу для відправлення команд керування потужністю по низхідній лінії зв'язку. Система 500 включає в себе базову станцію 202, яка обмінюється даними з терміналом доступу 1 502, терміналом доступу 2 504 і терміналом доступу N 506, де N може бути будь-яким цілим числом. Кожний термінал 502-506 доступу додатково може включати в себе відповідний диспетчер потужності UL (наприклад, термінал доступу 1 502 включає в себе диспетчер потужності UL 1 508, термінал доступу 2 504 включає в себе диспетчер потужності UL 2 510 і т. д., термінал доступу N 506 включає в себе диспетчер

потужності UL N 512). Крім того, відповідний сектор в базовій станції 202 може містити монітор 204 потужності, що приймається, модуль 206 регулювання пружності UL і модуль 514 групування терміналів доступу (АТ), який комбінує піднабір терміналів 502-506 доступу в групу для передачі команд керування потужністю по низхідній лінії зв'язку.

Модуль 514 групування АТ може групувати термінали 502-506 доступу як функцію від різних факторів. Наприклад, модуль 514 групування АТ може призначати один або більше терміналів 502-506 доступу групі на основі циклу і фази DRX. Відповідно до іншої ілюстрації, модуль 514 групування АТ може виділяти термінал(и) 502-506 доступу групам на основі швидкостей періодичної передачі по висхідній лінії зв'язку (наприклад, швидкості передачі SRS, інтервалу передачі PUSCH і т. д.), використовуваних за допомогою терміналів 502-506 доступу. За допомогою комбінування піднаборів терміналів 502-506 доступу в різні групи, передача команд керування потужністю за допомогою модуля 206 регулювання потужності UL в DL по PDCCH (або CPDCCH) може бути здійснена більш ефективно (наприклад, за допомогою відправлення команд керування потужністю в декілька терміналів доступу, згрупованого в загальному повідомленні). Як приклад, модуль 514 групування АТ може формувати групи для використання з періодичним керуванням потужністю висхідної лінії зв'язку; проте, заявлений предмет винаходу не обмежений цим.

Згідно з ілюстрацією, термінал доступу 1 502 може використовувати швидкість передачі в 200 Гц для передачі SRS, термінал доступу 2 504 може використовувати швидкість передачі в 50 Гц для передачі SRS, а термінал доступу N 506 може використовувати швидкість передачі в 100 Гц для передачі SRS. Модуль 514 групування АТ може розпізнавати ці відповідні швидкості передачі (наприклад, використовуючи сигнали, одержувані через монітор 204 потужності, що приймається, і т. д.). Після цього, модуль 514 групування АТ може призначати термінал доступу 1 502 і термінал доступу N 506 групі А (нарівні з будь-яким іншим терміналом(ами) доступу, який використовує швидкості передачі в 200 Гц або в 100 Гц). Модуль 514 групування АТ також може виділяти термінал доступу 2 504 (і будь-який інший термінал(и) доступу, який використовує швидкості передачі в 50 Гц або в 25 Гц) групі В. Проте, потрібно брати до уваги, що заявлений предмет винаходу не обмежений вищезгаданою ілюстрацією. Додатково, модуль 514 групування АТ може призначати ідентифікатори групи для кожної з груп (наприклад, для використання в PDCCH або CPDCCH). Після призначення терміналів 502-506 доступу відповідним групам, команди, що відправляються за допомогою модуля 206 регулювання потужності UL, можуть використовувати ресурси низхідної лінії зв'язку, відповідні конкретній групі, асоційованій з терміналом доступу наміченого одержувача. Наприклад, модуль 514 групування АТ і модуль 206 регулювання потужності UL можуть працювати спільно, щоб відправляти TPC-команди в декілька терміналів 502-506 доступу в кожній передачі PDCCH. Крім

того, кожний диспетчер 508-512 потужності UL може розпізнавати відповідну передачу(и) PDCCH, щоб прослуховувати на предмет одержання команд(и) TPC, направлених йому (наприклад, на основі відповідних ідентифікаторів групи).

Звертаючись до фіг. 6, проілюстровані зразкові структури передачі для передачі команд керування потужністю в групі терміналів доступу. Наприклад, структури передачі можуть використовуватися для передач PDCCH. Проілюстровані дві зразкові структури передачі (наприклад, структура 600 передачі і структура 602 передачі); проте, передбачається, що заявлений предмет винаходу не обмежений цими прикладами. Структури 600 і 602 передачі можуть скорочувати обсяг службової інформації за допомогою групування команд керування потужністю для декількох користувачів в кожній передачі PDCCH. Як проілюстровано, структура 600 передачі групує команди керування потужністю для користувачів в групі A для першої передачі PDCCH і команди керування потужністю для користувачів в групі B для другої передачі PDCCH. Додатково, перша і друга передачі PDCCH включають в себе контроль циклічним надмірним кодом (CRC). Крім того, структура 602 передачі комбінує команди керування потужністю для користувачів в групах A і B для загальної передачі PDCCH. Як ілюстрація, для структури 602 передачі, команди керування потужністю для користувачів в групі A можуть бути включені в перший сегмент загальної передачі PDCCH, а команди керування потужністю для користувачів в групі B можуть бути включені у другий сегмент загальної передачі PDCCH.

Посилаючись на фіг. 7, проілюстрована зразкова часова діаграма 700 для процедури періодичного керування потужністю висхідної лінії зв'язку для LTE. На 702 проілюстровані процедури керування потужністю для терміналу доступу в стані LTE_ACTIVE. У цьому стані термінал доступу відправляє періодичні передачі SRS в базову станцію, а базова станція відповідає на періодичні передачі SRS за допомогою періодичних TPC-команд. Як показано в проілюстрованому прикладі, потужність передачі терміналу доступу коректується на один біт TPC, що передається періодично по низхідній лінії зв'язку. Потрібно зазначити, що періодичні передачі SRS можуть бути замінені на періодичні передачі CQI, періодичні передачі PUSCH і т. п. Періодичні передачі CQI або періодичні передачі PUSCH можуть бути менш ефективними з точки зору зондування каналу, оскільки ці передачі можуть не охоплювати всю смугу частот системи; проте, такі передачі можуть бути використані для корекцій із замкненим контуром на основі вимірювань UL в базовій станції.

На 704 ілюструється період бездіяльності для терміналу доступу. Після періоду бездіяльності (наприклад, попередньо визначеного або із застосуванням порогового періоду) термінал доступу переводиться в субстані LTE_ACTIVE_CPC. У цьому субстані PHY UL-ресурси звільняються з терміналу доступу; відповідно, може бути неможливим використовувати керування потужністю із замкненим контуром, коли передачі по UL понов-

люються.

На 706 термінал доступу поновлює передачі по висхідній лінії зв'язку. RACH використовується для того, щоб поновлювати передачі по висхідній лінії зв'язку з використанням оцінки з розімкненим контуром. Відповідно до прикладу, оцінка з розімкненим контуром може бути модифікована згідно з останньою потужністю передачі з деяким коефіцієнтом відсутності післядії, якщо вважається переважним. У відповідь на RACH, що відправляється за допомогою терміналу доступу, базова станція може передавати внутрішньосмугове регулювання потужності для терміналу доступу (наприклад, х-бітове регулювання потужності, де х може бути практично будь-яким цілим числом).

На 708 ідентифікаційні дані терміналу доступу можуть бути верифіковані через процедуру RACH. Додатково, перерозподіл PHY UL-ресурсу може бути здійснений (наприклад, нарівні з конфігурацією SRS) на 708.

На 710 термінал доступу знаходиться в стані LTE_ACTIVE. Отже, термінал доступу поновлює періодичні передачі SRS. Як проілюстровано, періодичність періодичних передач SRS на 710 відрізняється від періодичності періодичних передач SRS на 702; проте, заявлений предмет винаходу не обмежений цим. У відповідь на періодичні передачі SRS, базова станція відправляє TPC-команди, які в цьому випадку враховують 2 біти (наприклад, ± 1 дБ, ± 2 дБ). Додатково, хоч не проілюстровано, передачі терміналу доступу можуть продовжувати використовувати корекції з розімкненим контуром, визначені з рівня потужності прийому в терміналі доступу. Отже, корекції із замкненим контуром можуть бути монополярно і/або поверх корекцій з розімкненим контуром визначені із змін потужності прийому в терміналі доступу.

Тепер звертаючись до фіг. 8, проілюстрована зразкова часова діаграма 800 для процедури періодичного керування потужністю висхідної лінії зв'язку для LTE. Проілюстровані процедури керування потужністю для терміналу доступу в стані LTE_ACTIVE. Часова схема 800 може не містити періодичні передачі по висхідній лінії зв'язку. Додатково, корекції потужності можуть відправлятися з базової станції в термінал доступу на основі потужності, що приймається по PUSCH. Базова станція оцінює передачі PUSCH, щоб визначати те, чи потрібно здійснювати регулювання потужності. Аперіодичне регулювання потужності може бути вибране як основа, коли базова станція відправляє повідомлення (наприклад, TPC-команду при наданні UL) в термінал доступу, якщо регулювання потужності вважається необхідним за допомогою базової станції при оцінці конкретної передачі PUSCH. Коли базова станція визначає, що таке регулювання потужності не потрібне в конкретний час для даної передачі PUSCH, базова станція не повинна передавати TPC-команду в цей час у відповідь на дану передачу PUSCH (наприклад, наприклад, ACK може бути передане у відповідь на дану передачу PUSCH і т. д.). Крім того, незалежно від того, чи одержана TPC-команда за допомогою терміналу доступу в даний час, термінал доступу може постійно базуватися на корекціях на

основі механізму з розімкненим контуром. Додатково, корекції, що відправляються за допомогою базової станції, можуть бути однобітовими і/або багатобітовими корекціями.

Потрібно брати до уваги, що аналогічна схема може використовуватися при періодичних передачах по UL, коли корекції можуть відправлятися в DL по мірі необхідності. Таким чином, термінал доступу може періодично відправляти передачі SRS по висхідній лінії зв'язку, які можуть бути оцінені за допомогою базової станції, щоб визначити регулювання потужності, яке повинно бути здійснене. Після визначення того, що регулювання потужності необхідне в конкретний час, базова станція може відправляти TPC-команду по низхідній лінії зв'язку в термінал доступу (наприклад, аперіодична передача по низхідній лінії зв'язку команд керування потужністю).

Процедури керування потужністю висхідної лінії зв'язку, проілюстровані на фіг. 7 і 8, включають в себе загальні аспекти. А саме, поняття ΔPSD (дельта спектральної щільності потужності), використовуване для передач даних по UL, може використовуватися як для періодичного, так і для аперіодичного керування потужністю висхідної лінії зв'язку. ΔPSD може надавати максимальну потужність передачі, яка дозволена для даного користувача, щоб мінімізувати вплив на сусідні стільники. ΔPSD може розвиватися з часом як функція, наприклад, від індикатора навантаження від сусідніх стільників, характеристик каналу і т. д. Додатково, ΔPSD може бути повідомлена в термінал доступу (наприклад, внутрішньосмугово), коли можливо. У системах LTE, мережа може вибирати те, з яким "MCS/максимальне відношення потужності даних до потужності контрольних сигналів" терміналу доступу дозволено передавати. Початкова ΔPSD , проте, може бути основана на MCS в наданні UL (наприклад, взаємозв'язок між наданням UL і початковою ΔPSD може бути основана на формулі). Крім того, більша частина вищеописаного стосується внутрішньостільникового керування потужністю. Інші механізми для керування міжстільниковою потужністю (наприклад, керування навантаженням) можуть бути комплементарними механізмам, описаним в даному документі.

Згідно з іншою ілюстрацією, процедури періодичного і аперіодичного керування потужністю висхідної лінії зв'язку можуть працювати в комбінації. Згідно з цією ілюстрацією, періодичні оновлення можуть бути використані поверх аперіодичних оновлень. Якщо є диспетчеризовані передачі PUSCH, вони можуть вимагати відповідних передач PDCCH з наданням UL, і, як результат, команди керування потужністю можуть передаватися в PDCCH з наданнями UL. Якщо PDCCH недоступний, наприклад, для постійних передач по UL (наприклад, які не вимагають надання UL, оскільки PHY-ресурси сконфігуровані за допомогою верхніх рівнів), то команди керування потужністю можуть передаватися по TPC-PDCCH1. Крім того, якщо є диспетчеризований PDSCH в DL, то керування потужністю PUSCH (наприклад, CQI і ACK/NAK) може стати більш важливим. У такому випадку, команди керування потужністю для PUSCH мо-

жуть передаватися по PDCCH з призначеннями DL. Для передач по DL без асоційованого керування або для випадку відсутності активності по передачі даних DL, періодичні передачі по TPC-PDCCH2 можуть використовуватися для того, щоб керувати потужністю PUSCH. Відповідно, команди керування потужністю можуть передаватися при необхідності (наприклад, аперіодично), при цьому використовуючи доступні ресурси (наприклад, PDCCH з наданнями UL по PUSCH, PDCCH з призначеннями DL для PUSCH, періодичні TPC-команди по TPC-PDCCH, які можуть бути релевантними для PUSCH і постійно диспетчеризованого PUSCH, і т. д.).

Посилаючись на фіг. 9-10, проілюстровані технології, які стосуються керування потужністю висхідної лінії зв'язку з використанням корекцій в оточенні безпроводного зв'язку. Хоч з метою спрощення пояснення технології показані і описані як послідовність дій, необхідно розуміти і брати до уваги, що технології не обмежені порядком дій, оскільки деякі дії можуть, відповідно до одного або більше варіантів здійснення, виконуватися в іншому порядку і/або паралельно з діями, відмінними від дій, показаних і описаних в даному документі. Наприклад, фахівці в даній галузі техніки повинні розуміти і брати до уваги, що технологія може бути альтернативно представлена як послідовність взаємопов'язаних станів або подій, наприклад, на діаграмі станів. Більше того, не всі проілюстровані дії можуть бути використані для того, щоб реалізувати технологію відповідно до одного або більше варіантів здійснення.

З посиланням на фіг. 9, проілюстрована технологія 900, яка спрощує формування команд керування потужністю в оточенні безпроводного зв'язку. На етапі 902 передачі по висхідній лінії зв'язку можуть бути прийняті від терміналу доступу. Передачі по висхідній лінії зв'язку можуть бути, наприклад, передачами по фізичному спільно використовуваному каналу висхідної лінії зв'язку (PUSCH). Згідно з іншою ілюстрацією, передачі по висхідній лінії зв'язку можуть бути з набору періодичних передач по висхідній лінії зв'язку, що відправляються за допомогою терміналу доступу; також, періодичні передачі по висхідній лінії зв'язку можуть бути передачами зондувального опорного сигналу (SRS), передачами індикатора якості каналу (CQI), передачами по фізичному каналу керування висхідної лінії зв'язку (PUSCH) і т. д. На етапі 904 визначення може бути здійснене відносно того, чи потрібно регулювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваний за допомогою терміналу доступу. Проаналізований рівень потужності висхідної лінії зв'язку асоційований з передачами, що приймаються, по висхідній лінії зв'язку. Згідно з прикладом, рівень потужності висхідної лінії зв'язку може порівнюватися з цільовим показником, і якщо різниця перевищує порогову величину, то регулювання може бути запущене; в іншому випадку, якщо різниця менше порогової величини, то регулювання не здійснюється в цей момент. Додатково, величина регулювання рівня потужності висхідної лінії зв'язку терміналу доступу може бути визначена. Відповідно до іншої ілюс-

трації, показник якості може використовуватися для визначення того, чи потрібно регулювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, на основі складання оцінки широкосмугової потужності прийому або відношення "сигнал-шум" (SNR) з сукупності передач, що приймаються, по висхідній лінії зв'язку, які відправляються по висхідній лінії зв'язку за допомогою терміналу доступу (наприклад, сукупність передач, що приймаються, по висхідній лінії зв'язку може періодично включати в себе сигнали, що передаються, такі як PUCCH, SRS і т. п., сигнали, що передаються аперіодично, такі як PUSCH, і т. д.). Якщо визначено, що регулювання рівня потужності висхідної лінії зв'язку не потрібне, на етапі 904, то технологія 900 закінчується. Якщо визначено те, що рівень потужності висхідної лінії зв'язку повинен регулюватися, на етапі 904, то технологія 900 продовжується на етапі 906. На етапі 906 команди керування потужністю можуть передаватися в термінал доступу, щоб змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, з використанням каналу керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваного для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL). Наприклад, передача команд керування потужністю може бути запущена за допомогою вимірювання (наприклад, показник рівня потужності, що приймається, поза заданим допустимим запасом і т. д.) або за допомогою можливості передавати команду керування потужністю (наприклад, внаслідок передачі надання UL). На основі визначення на етапі 904 команди керування потужністю можуть відправлятися по мірі необхідності. Таким чином, команди керування потужністю можуть передаватися, коли потрібно і по доступному каналу (на протилежність фіксованому передвстановленому місцеположенню і каналу). Наприклад, команди керування потужністю можуть відправлятися по PDCCH з призначеннями DL або наданнями UL в піднаборі моментів часу, коли доступний, а у інших випадках команди керування потужністю можуть передаватися по TPC-PDCCH, коли доступний. Кожна команда керування потужністю може бути однобітовою корекцією (наприклад, вверх/вниз, ± 1 дБ і т. д.) і/або багатобітовою корекцією (наприклад, 0 дБ, ± 1 дБ, ± 2 дБ, ± 3 дБ, ± 4 дБ і т. д.). Додатково, команда керування потужністю може бути зіставлена з конкретним екземпляром фізичного каналу керування низхідної лінії зв'язку (PDCCH) або пари PDCCH/PDSCH (фізичного спільно використовуваного каналу низхідної лінії зв'язку). Крім того, команда керування потужністю може бути передана автономно або внутрішньосмугово з іншими передачами даних. Додатково, наприклад, команда керування потужністю може відправлятися через одноадресну передачу.

Команди керування потужністю можуть передаватися в декілька місцях. Команди керування потужністю можуть відправлятися, наприклад, по PDCCH з призначеннями DL або наданнями UL. Наприклад, команди керування потужністю можуть відправлятися через PDCCH з призначеннями DL, які можуть бути релевантними для PUCCH. Додатково, команди керування потужністю можуть пере-

даватися через PDCCH з наданнями UL, які можуть бути релевантними для PUSCH. Згідно з іншою ілюстрацією, команди керування потужністю можуть відправлятися по PDCCH з командами керування потужністю для декількох терміналів доступу (наприклад, фізичний канал керування низхідної лінії зв'язку для керування потужністю передачі (TPC-PDCCH)). По суті PDCCH може бути каналом керуючої інформації L1/L2 (наприклад, для LTE і т. д.). Таким чином, перший TPC-PDCCH може бути асоційований з PUCCH, а другий TPC-PDCCH може бути асоційований з PUSCH (наприклад, який може бути особливо релевантним для постійно диспетчеризованого PUSCH). Як додатковий приклад, періодичні оновлення рівня потужності висхідної лінії зв'язку можуть відправлятися поверх аперіодичного регулювання.

Звертаючись до фіг. 10, проілюстрована технологія 1000, яка спрощує використання команд керування потужністю в оточенні безпроводного зв'язку. На етапі 1002 дані можуть передаватися по висхідній лінії зв'язку на рівні потужності. Дані можуть відправлятися, наприклад, по PUSCH; таким чином, дані можуть передаватися аперіодично. Відповідно до додаткового прикладу, передача даних може передаватися періодично (наприклад, в зв'язку з набором періодичних передач, таких як, наприклад, передачі SRS, передачі CQI, передачі PUCCH і т. д.). На етапі 1004 команда керування потужністю може бути прийнята через канал керуючої інформації рівня 1/рівня 2 (L1/L2), застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL). Команда керування потужністю може відправлятися по низхідній лінії зв'язку після виникнення ініціюючої умови або при можливості передавати команду керування потужністю (наприклад, внаслідок передачі надання UL). Наприклад, команда керування потужністю може бути передана по низхідній лінії зв'язку, коли потрібно і по доступному каналу, на відміну від технологій, в яких фіксоване передвстановлене місцеположення і канал використовуються для передачі команди керування потужністю. Згідно з цим прикладом, команда керування потужністю може бути одержана по PDCCH з призначеннями DL або наданнями UL в перший раз, тоді як в інший час команда керування потужністю може бути прийнята по TPC-PDCCH. Крім того, команда керування потужністю, що відправляється по каналу керуючої інформації L1/L2, може бути сформована в приймальному пристрої eNode B на основі складання оцінки широкосмугової потужності прийому або відношення "сигнал-шум" (SNR) з сукупності сигналів, що передаються по висхідній лінії зв'язку (наприклад, даних, що передаються по висхідній лінії зв'язку на етапі 1002). Команда керування потужністю може бути однобітовою командою і/або багатобітовою командою. Додатково, команда керування потужністю може бути одержана через PDCCH або пару PDCCH/PDSCH. Крім того, команда керування потужністю може бути прийнята як автономна передача або внутрішньосмугово з іншими даними, що передаються від базової станції. Як додаткова ілюстрація, команда керування потужністю може бути прийнята в декі-

льких місцеположеннях; а саме, команда керування потужністю може бути одержана по PDCCH з призначеннями DL або наданнями UL і/або по PDCCH з командами керування потужністю для декількох терміналів доступу (наприклад, TPC-PDCCH). Відповідно до цієї ілюстрації, команда керування потужністю, що одержується через PDCCH з призначеннями DL, може бути релевантною для PUSCH, а команда керування потужністю, що приймається через PDCCH з наданнями UL, може бути релевантною для PUSCH. Згідно з іншим прикладом, можуть бути використані два TPC-PDCCH: перший TPC-PDCCH може використовуватися для того, щоб надавати команди керування потужністю, релевантні для PUSCH, а другий TPC-PDCCH може використовуватися для передачі команд керування потужністю, релевантних для PUSCH (наприклад, які можуть бути особливо релевантними для постійно диспетчеризованого PUSCH). На етапі 1006 рівень потужності може бути змінений на основі команди керування потужністю. Додатково, в той час, коли команда керування потужністю не одержується, такі зміни в рівні потужності не обов'язково повинні здійснюватися. Згідно з іншим прикладом, незалежно від того, чи прийнята і використовується команда керування потужністю для того, щоб регулювати рівень потужності, механізми керування потужністю з розімкненим контуром можуть використовуватися для того, щоб змінювати рівень потужності. На етапі 1008 дані можуть передаватися по висхідній лінії зв'язку при зміненому рівні потужності. Додатково, дані можуть передаватися в конкретний час і при першому рівні потужності без прийому команди керування потужністю у відповідь, і наступна передача даних по висхідній лінії зв'язку може використовувати перший рівень потужності. Як додатковий приклад, періодичні оновлення рівня потужності висхідної лінії зв'язку можуть бути прийняті поверх аперіодичного регулювання.

Потрібно брати до уваги, що, відповідно до одного або більше аспектів, описаних в даному документі, логічні висновки можуть бути зроблені відносно використання команд аперіодичного керування потужністю. При використанні в даному документі термін "робити логічний висновок" або "логічний висновок" звичайно означає процес міркування або позначення станів системи, оточення і/або користувача з набору даних спостереження, одержуваних через події і/або дані. Логічний висновок може бути використаний для того, щоб ідентифікувати конкретний контекст або дію, або може формувати розподіл імовірностей, наприклад, по станах. Логічний висновок може бути імовірнісним, тобто обчисленням розподілу імовірностей по цікавлячих станах на основі аналізу даних і подій. Логічний висновок також може означати технології, використовувані для компонування високорівневих подій з набору подій і/або даних. Такий логічний висновок приводить до складання нових подій або дій з набору спостережуваних подій і/або збережених даних подій, незалежно від того, чи співвідносяться події в тісній часовій близькості і чи походять події і дані з одного або декількох джерел подій і даних.

Згідно з прикладом, одна або більше технологій, представлених вище, можуть включати в себе здійснення логічних висновків відносно визначення того, чи потрібно відправляти команду керування потужністю, на основі передачі, що приймається, в базовій станції. Як додаткова ілюстрація, логічний висновок може бути здійснений в зв'язку з визначенням того, коли прослуховувати команду керування потужністю, що відправляється по низхідній лінії зв'язку. Потрібно брати до уваги, що вищенаведені приклади є ілюстративними за характером і не призначені для того, щоб обмежувати число логічних висновків, які можуть бути зроблені, або спосіб, яким робляться ці логічні висновки в зв'язку з різними варіантами здійснення і/або способами, описаними в даному документі.

Фіг. 11 - це ілюстрація терміналу 1100 доступу, який спрощує використання команд аперіодичного керування потужністю в системі безпроводного зв'язку на основі LTE. Термінал 1100 доступу містить приймальний пристрій 1102, який приймає сигнал, наприклад, від приймальної антени (не показана) і виконує типові дії (наприклад, фільтрує, посилює, перетворює з пониженням частоти і т. д.) з сигналом, що приймається, і оцифровує привведений до необхідних параметрів сигнал, щоб одержувати вибірки. Приймальний пристрій 1102 може бути, наприклад, приймальним пристроєм MMSE і може містити демодулятор 1104, який може демодулювати символи, що приймаються, і надавати їх в процесор 1106 для оцінки каналу. Процесор 1106 може бути процесором, призначеним для аналізу інформації, що приймається за допомогою приймального пристрою 1102, і/або формування інформації для передачі за допомогою передавального пристрою 1116, процесором, який керує одним або більше компонентами терміналу 1100 доступу, і/або процесором, який аналізує інформацію, що приймається за допомогою приймального пристрою 1102, формує інформацію для передачі за допомогою передавального пристрою 1116 і керує одним або більше компонентами терміналу 1100 доступу.

Термінал 1100 доступу додатково може містити запам'ятовуючий пристрій 1108, який функціонально сполучений з процесором 1106 і який може зберігати дані, які повинні бути передані, дані, що приймаються, ідентифікатор(и), призначений для терміналу 1100 доступу, інформацію, пов'язану з командами, що одержуються, аперіодичного керування потужністю, і будь-яку іншу придатну інформацію для вибору того, чи потрібно реалізовувати команди аперіодичного керування потужністю. Запам'ятовуючий пристрій 1108 додатково може зберігати протоколи і/або алгоритми, асоційовані з розшифровкою того, чи направлена команда аперіодичного керування потужністю в термінал 1100 доступу.

Потрібно брати до уваги, що сховище даних (наприклад, запам'ятовуючий пристрій 1108), описане в даному документі, може бути енергозалежним запам'ятовуючим пристроєм або енергонезалежним запам'ятовуючим пристроєм або може включати в себе як енергозалежний, так і енергонезалежний запам'ятовуючий пристрій. Як ілюст-

рація, але не обмеження, енергонезалежний запам'ятовуючий пристрій може включати в себе постійний запам'ятовуючий пристрій (ROM), програмований ROM (PROM), електрично програмований ROM (EPROM), електрично стираєний PROM (EEPROM) або флеш-пам'ять. Енергозалежний запам'ятовуючий пристрій може включати в себе оперативний запам'ятовуючий пристрій (RAM), який виступає як зовнішній кеш. Як ілюстрація, а не обмеження, RAM доступний у багатьох формах, таких як синхронний RAM (SRAM), динамічний RAM (DRAM), синхронний DRAM (SDRAM), SDRAM з подвійною швидкістю передачі (DDR SDRAM), вдосконалений SDRAM (ESDRAM), Synchlink DRAM (SLDRAM) і direct Rambus RAM (DRRAM). Запам'ятовуючий пристрій 1108 цих систем і способів має намір містити (але не тільки) ці і будь-які інші придатні типи запам'ятовуючих пристроїв.

Приймальний пристрій 1102 додатково функціонально сполучений з диспетчером 1110 UL потужності, який керує рівнем потужності, використовуваним за допомогою терміналу 1100 доступу для передачі через висхідну лінію зв'язку. Диспетчер 1110 UL потужності може задавати рівень потужності висхідної лінії зв'язку для передачі даних, керуючих сигналів і т. д. через будь-який тип каналу висхідної лінії зв'язку. Диспетчер 1110 UL потужності може використовувати механізми з розміщенням контуром для вибору рівня потужності висхідної лінії зв'язку. Додатково, приймальний пристрій 1102 і диспетчер 1110 потужності UL можуть бути сполучені з приймальним пристроєм 1112 аперіодичних команд, який оцінює команди аперіодичного керування потужністю, одержувані за допомогою приймального пристрою 1102. Приймальний пристрій 1112 аперіодичних команд розшифрує, коли прослуховувати команди аперіодичного керування потужністю, що направляються в термінал 1100 доступу. Додатково, приймальний пристрій 1112 аперіодичних команд визначає, що конкретна команда аперіодичного керування потужністю повинна бути декодована, використана і т. д. Крім того, приймальний пристрій 1112 аперіодичних команд (і/або диспетчер 1110 UL потужності) змінює рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваний за допомогою терміналу 1100 доступу, як функцію від команди аперіодичного керування потужністю. Термінал 1100 доступу ще додатково містить модулятор 1114 і передавальний пристрій 1116, який передає сигнал, наприклад, в базову станцію, інший термінал доступу і т. д. Хоч проілюстровані як такі, що є окремими від процесора 1106, потрібно брати до уваги, що модуль 1110 оцінки якості каналу, приймальний пристрій 1112 аперіодичних команд і/або модулятор 1114 можуть бути частиною процесора 1106 або ряду процесорів (не показані).

Фіг. 12 - це ілюстрація системи 1200, яка спрощує видачу в результаті команд аперіодичного керування потужністю в оточенні безпроводного зв'язку на основі LTE. Система 1200 містить базову станцію 1202 (наприклад, точку доступу і т. п.) з приймальним пристроєм 1210, який приймає сигнал(и) від одного або більше терміналів 1204 дос-

тупу через множину приймальних антен 1206, і передавальним пристроєм 1222, який передає в один або більше терміналів 1204 доступу через передавальну антену 1208. Приймальний пристрій 1210 може приймати інформацію від приймальних антен 1206 і функціонально асоційований з демодулятором 1212, яким демодулює прийняту інформацію. Демодульовані символи аналізуються за допомогою процесора 1214, який може бути аналогічним процесору, описаному вище відносно фіг. 11, і який сполучений із запам'ятовуючим пристроєм 1216, що зберігає інформацію, пов'язану з даними ідентифікаторів терміналів доступу (наприклад, MACID і т. д.), даними, які повинні передаватися або прийматися від терміналу(ів) 1204 доступу (або іншої базової станції (не показана)) (наприклад, команди аперіодичного керування потужністю), і/або будь-яку іншу придатну інформацію, пов'язану з виконанням різних дій і функцій, викладених в даному документі. Процесор 1214 додатково сполучений з монітором 1218 потужності, що приймається, який оцінює рівні потужності висхідної лінії зв'язку, використовувані за допомогою терміналу(ів) 1204 доступу, на основі сигналів, що одержуються в базовій станції 1202.

Наприклад, монітор 1218 потужності, що приймається, може аналізувати рівень потужності висхідної лінії зв'язку з передачі PUSCH. Згідно з іншою ілюстрацією, монітор 1218 потужності, що приймається, може оцінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку з періодичної передачі по висхідній лінії зв'язку.

Монітор 1218 потужності, що приймається, може бути функціонально сполучений з модулем 1220 аперіодичної корекції, який змінює оцінений рівень(ні) потужності висхідної лінії зв'язку по мірі необхідності. Регулювання, здійснюване за допомогою модуля 1220 аперіодичної корекції, може бути запущене на основі виникнення попередньо визначеної умови, яка може бути ідентифікована на основі вимірювання. Крім того, модуль 1220 аперіодичної корекції може визначати, на яку величину здійснювати регулювання рівня(ів) потужності висхідної лінії зв'язку, коли таке регулювання вважається необхідним. Додатково, модуль 1220 аперіодичної корекції може формувати команди аперіодичного керування потужністю, які після цього можуть відправлятися в намічений відповідний термінал(и) 1204 доступу. Модуль 1220 аперіодичної корекції додатково може бути функціонально сполучений з модулятором 1222. Модулятор 1222 може мультиплексувати команди аперіодичного керування потужністю для передачі за допомогою передавального пристрою 1226 через антену 1208 в термінал(и) 1204 доступу. Хоч проілюстровані як такі, що є окремими від процесора 1214, потрібно брати до уваги, що монітор 1218 потужності, що приймається, модуль 1220 аперіодичної корекції і/або модулятор 1222 можуть бути частиною процесора 1214 або ряду процесорів (не показані).

Фіг. 13 ілюструє зразкову систему 1300 безпроводного зв'язку. Система 1300 безпроводного зв'язку показує одну базову станцію 1310 і один

термінал 1350 доступу скорочено. Проте, потрібно брати до уваги, що система 1300 може включати в себе більше однієї базової станції і/або більше одного терміналу доступу, при цьому додаткові базові станції і/або термінали доступу можуть бути багато в чому схожими або відмінними від зразкової базової станції 1310 і терміналу доступу, описаних нижче. Крім цього, потрібно брати до уваги, що базова станція 1310 і/або термінал 1350 доступу можуть використовувати системи (фіг. 1-5, 11-12 і 14-15) і/або способи (фіг. 9-10), описані в даному документі, для того, щоб спростувати безпровідний зв'язок одного з одним.

У базовій станції 1310, дані трафіку для ряду потоків даних надаються з джерела 1312 даних в процесор 1314 даних передачі (TX). Згідно з прикладом, кожний потік даних може передаватися по відповідній антені. Процесор 1314 TX-даних форматує, кодує і перемешує потік даних трафіку на основі конкретної схеми кодування, вибраної для цього потоку даних, щоб надавати кодовані дані.

Кодовані дані для кожного потоку даних можуть бути мультиплексовані з контрольними даними з використанням технологій мультиплексування з ортогональним частотним розділенням каналів (OFDM). Додатково або альтернативно, контрольні символи можуть бути мультиплексовані з частотним розділенням каналів (FDM), мультиплексовані з часовим розділенням каналів (TDM) або мультиплексовані з кодовим розділенням каналів (CDM). Контрольні дані типово є відомим шаблоном даних, який обробляється відомим способом і може бути використаний в терміналі 1350 доступу для того, щоб оцінювати відгук каналу. Мультиплексовані контрольні сигнали і кодовані дані для кожного потоку даних можуть модулюватися (наприклад, символно перетворюватися) на основі конкретної схеми модуляції (наприклад, двійкової фазової маніпуляції (BPSK), квадратурної фазової маніпуляції (QPSK), М-фазової маніпуляції (M-PSK), М-квадратурної амплітудної модуляції (M-QAM) і т. д.), вибраної для цього потоку даних, щоб надавати символи модуляції. Швидкість передачі даних, кодування і модуляція для кожного потоку даних можуть бути визначені за допомогою інструкцій, які виконуються або надаються за допомогою процесора 1330.

Символи модуляції для всіх потоків даних можуть бути надані в TX MIMO-процесор 1320, який додатково може обробляти символи модуляції (наприклад, для OFDM). TX MIMO-процесор 1320 далі надає N_T потоків символів модуляції в N_T передавальних пристроїв (TMTR) 1322a-1322t. У різних варіантах здійснення, TX MIMO-процесор 1320 застосовує вагові коефіцієнти формування діаграми спрямованості до символів потоків даних і до антени, з якої повинен бути переданий символ.

Кожний передавальний пристрій 1322 приймає і обробляє відповідний потік символів, щоб надавати один або більше аналогових сигналів, і додатково приводить до необхідних параметрів (наприклад, посилює, фільтрує і перетворює з підвищенням частоти) аналогові сигнали, щоб надавати модульований сигнал, придатний для пе-

редачі по MIMO-каналу. Додатково, N_T модульованих сигналів з передавальних пристроїв 1322a-1322t потім передаються з N_T антен 1324a-1324t, відповідно.

У терміналі 1350 доступу, модульовані сигнали, що передаються, приймаються за допомогою N_R антен 1352a-1352r, і сигнал, що приймається, з кожної антени 1352 надається у відповідний приймальний пристрій (RCVR) 1354a-1354r. Кожний приймальний пристрій 1354 приводить до необхідних параметрів (наприклад, фільтрує, посилює і перетворює з пониженням частоти) відповідний сигнал, оцифровує приведений до необхідних параметрів сигнал, щоб надавати вибірки, і додатково обробляє вибірки, щоб надавати відповідний потік символів, що приймається.

Процесор 1360 RX-даних може приймати і обробляти N_R потоків символів, що приймаються, від N_R приймальних пристроїв 1354 на основі конкретної технології обробки приймального пристрою, щоб надавати N_T "виявлених" потоків символів. Процесор 1360 RX-даних може демодулювати, зворотно перемешувати і декодувати кожний виявлений потік символів, щоб відновлювати дані трафіку для потоку даних. Обробка за допомогою процесора 1360 RX-даних комплементарна обробці, виконуваний за допомогою TX MIMO-процесора 1320 і процесора 1314 TX-даних в базовій станції 1310.

Процесор 1370 може періодично визначати те, яку доступну технологію використовувати, як пояснено вище. Додатково, процесор 1370 може формулювати повідомлення зворотної лінії зв'язку, яке містить частину індексу матриці і частину значення рангу.

Повідомлення зворотної лінії зв'язку може містити різні типи інформації, яка стосується лінії зв'язку і/або потоку даних, що приймається. Повідомлення зворотної лінії зв'язку може бути оброблене за допомогою процесора 1338 TX-даних, який також приймає дані трафіку для ряду потоків даних з джерела 1336 даних, модульоване за допомогою модулятора 1380, приведенне до необхідних параметрів за допомогою передавальних пристроїв 1354a-1354r і передане зворотно в базову станцію 1310.

У базовій станції 1310 модульовані сигнали з терміналу 1350 доступу приймаються за допомогою антен 1324, приводяться до необхідних параметрів за допомогою приймальних пристроїв 1322, демодулюються за допомогою демодулятора 1340 і обробляються за допомогою процесора 1342 RX-даних, щоб витягувати повідомлення зворотної лінії зв'язку, що передається за допомогою терміналу 1350 доступу. Додатково, процесор 1330 може обробляти витягнуте повідомлення, щоб визначати те, яку матрицю попереднього кодування використовувати для визначення вагових коефіцієнтів формування діаграми спрямованості.

Процесори 1330 і 1370 можуть направляти (наприклад, контролювати, координувати, керувати і т. д.) роботу в базовій станції 1310 і терміналі 1350 доступу, відповідно. Відповідні процесори 1330 і 1370 можуть бути асоційовані із запам'ятовуваним пристроєм 1332 і 1372, який зберігає про-

грамні коди і дані. Процесори 1330 і 1370 також можуть виконувати обчислення, щоб одержувати оцінки частотної і імпульсної характеристики для висхідної і низхідної ліній зв'язку, відповідно.

Потрібно розуміти, що варіанти здійснення, описані в даному документі, можуть бути реалізовані за допомогою апаратних засобів, програмного забезпечення, мікропрограмного забезпечення, проміжного програмного забезпечення, мікрокоду або будь-якої комбінації вищезазначеного. При реалізації в апаратних засобах, блоки обробки можуть бути реалізовані в одній або декількох спеціалізованих інтегральних схемах (ASIC), процесорах цифрових сигналів (DSP), пристроях цифрової обробки сигналів (DSPD), програмованих логічних пристроях (PLD), програмованих користувачем вентильних матрицях (FPGA), процесорах, контролерах, мікроконтролерах, мікропроцесорах, інших електронних пристроях, призначених для того, щоб виконувати описані в даному документі функції, або в їх комбінаціях.

Коли варіанти здійснення реалізовані в програмному забезпеченні, мікропрограмному забезпеченні, проміжному програмному забезпеченні або мікрокоді, програмний код або сегменти коду можуть бути збережені на машиночитаному носії, такому як компонент зберігання. Сегмент коду може представляти процедуру, функцію, підпрограму, програму, стандартну процедуру, вкладену процедуру, модуль, комплект програмного забезпечення, клас або будь-яке поєднання інструкцій, структур даних або операторів програми. Сегмент коду може бути пов'язаний з іншим сегментом коду або апаратною схемою за допомогою передачі і/або прийому інформації, даних, аргументів, параметрів або вмісту пам'яті. Інформація, аргументи, параметри, дані і т. д. можуть бути передані, переадресовані або переслані за допомогою будь-якого належного засобу, в тому числі спільного використання пам'яті, передачі повідомлень, передачі маркера, передачі по мережі і т. д.

При реалізації в програмному забезпеченні описані в даному документі технології можуть бути реалізовані за допомогою модулів (наприклад, процедур, функцій і т. п.), які виконують описані в даному документі функції. Програмні коди можуть бути збережені в запам'ятовуючому пристрої і приведені у виконання за допомогою процесорів. Запам'ятовуючий пристрій може бути реалізований в процесорі або зовні відносно процесора, причому у другому випадку він може бути функціонально зв'язаний з процесором за допомогою різних засобів, відомих в даній галузі техніки.

З посиланням на фіг. 14, проілюстрована система 1400, яка надає можливість видачі в результаті команд керування потужністю для використання за допомогою терміналів доступу в оточенні безпроводного зв'язку. Наприклад, система 1400 може постійно розміщуватися, щонайменше частково, в рамках базової станції. Потрібно брати до уваги, що система 1400 представлена як така, що включає в себе функціональні блоки, які можуть бути функціональними блоками, які представляють функції, реалізовані за допомогою процесора, програмного забезпечення або комбінації вищеза-

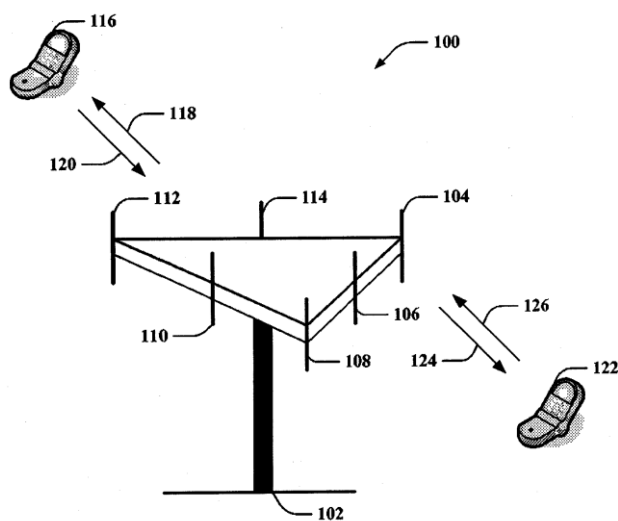
значеного (наприклад, мікропрограмного забезпечення). Система 1400 включає в себе логічне групування 1402 електричних компонентів, які можуть діяти спільно. Наприклад, логічне групування 1402 може включати в себе електричний компонент для одержання передач по висхідній лінії зв'язку, які відправляються з терміналу доступу на рівні потужності висхідної лінії зв'язку 1404. Додатково, логічне групування 1402 може містити електричний компонент для оцінки того, чи потрібно змінювати рівень потужності висхідної лінії зв'язку, використовуваний за допомогою терміналу доступу 1406. Крім того, логічне групування 1402 може включати в себе електричний компонент для відправлення команд керування потужністю через канал керуючої інформації L1/L2, застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL), при цьому команди керування потужністю регулюють рівень потужності висхідної лінії зв'язку на вказану величину 1408. Наприклад, команди керування потужністю можуть формуватися і передаватися по мірі необхідності. Додатково, система 1400 може включати в себе запам'ятовуючий пристрій 1410, який зберігає інструкції для виконання функцій, асоційованих з електричними компонентами 1404, 1406 і 1408. Хоч показані як такі, що є зовнішніми до запам'ятовуючого пристрою 1410, потрібно розуміти, що один або більше електричних компонентів 1404, 1406 і 1408 можуть існувати в рамках запам'ятовуючого пристрою 1410.

Звертаючись до фіг. 15, проілюстрована система 1500, яка надає можливість використання команд керування потужністю в оточенні безпроводного зв'язку. Система 1500 може постійно розміщуватися, наприклад, в рамках терміналу доступу. Як проілюстровано, система 1500 включає в себе функціональні блоки, які можуть представляти функції, що реалізуються за допомогою процесора, програмного забезпечення або їх комбінації (наприклад, мікропрограмного забезпечення). Система 1500 включає в себе логічне групування 1502 електричних компонентів, які можуть діяти спільно. Логічне групування 1502 може включати в себе електричний компонент для відправлення даних по висхідній лінії зв'язку на рівні потужності 1504. Крім того, логічне групування 1502 може включати в себе електричний компонент для одержання команди керування потужністю через канал керуючої інформації L1/L2, застосовуваний для призначень в низхідній лінії зв'язку (DL) і надавань у висхідній лінії зв'язку (UL) 1506. Додатково, логічне групування 1502 може включати в себе електричний компонент для зміни рівня потужності для подальшої передачі даних як функції від команди керування потужністю 1508. Згідно з іншою ілюстрацією, рівень потужності додатково або альтернативно може бути змінений для подальшої передачі даних на основі механізму керування потужністю з розімкненим контуром. Додатково, система 1500 може включати в себе запам'ятовуючий пристрій 1510, який зберігає інструкції для виконання функцій, асоційованих з електричними компонентами 1504, 1506 і 1508. Хоч показані як такі, що є зовнішніми до запам'ятовуючого при-

строю 1510, потрібно розуміти, що електричні компоненти 1504, 1506 і 1508 можуть існувати в рамках запам'ятовуючого пристрою 1510.

Те, що описано вище, включає в себе приклади одного або більше варіантів здійснення. Звичайно, неможливо описати кожне вірогідне поєднання компонентів або технологій з метою опису вищезазначених варіантів здійснення, але фахівці в даній галузі техніки можуть визнати, що багато які додаткові поєднання і перестановки різних варіантів здійснення допустимі. Отже, описані варіа-

нти здійснення мають намір охоплювати всі подібні перетворення, модифікації і різновиди, які входять в суть і об'єм прикладеної формули винаходу. Більше того, в рамках того, як термін "включає в себе" використовується в докладному описі або в формулі винаходу, цей термін має намір бути включним способом, аналогічним терміну "містить", як "містить" інтерпретується, коли використовується як перехідне слово у формулі винаходу.



Фіг. 1



Фіг. 2



Fig. 3

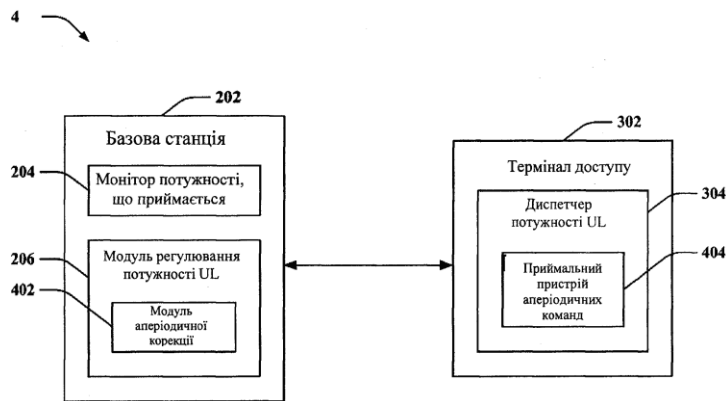


Fig. 4

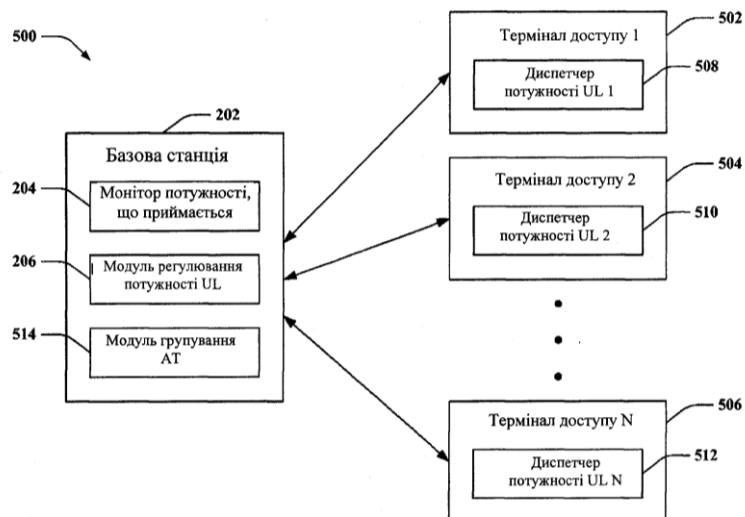


Fig. 5

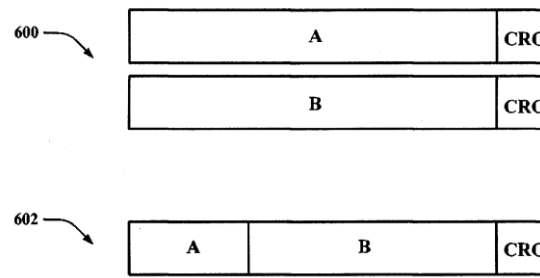


Fig. 6

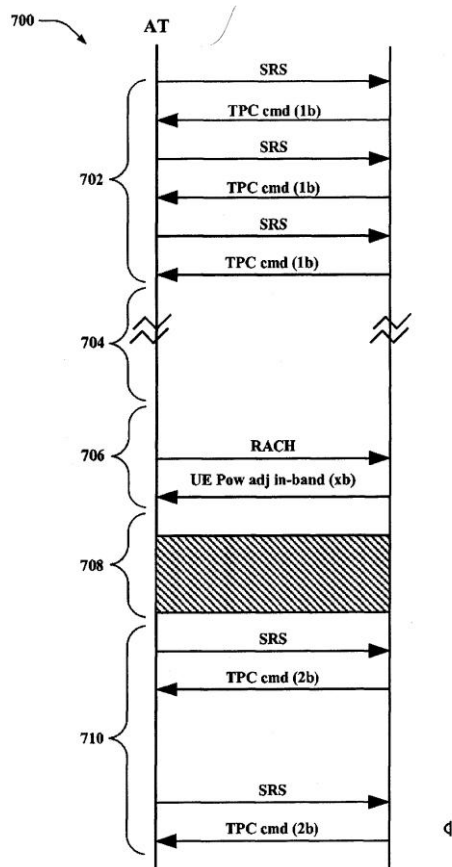


Fig. 7

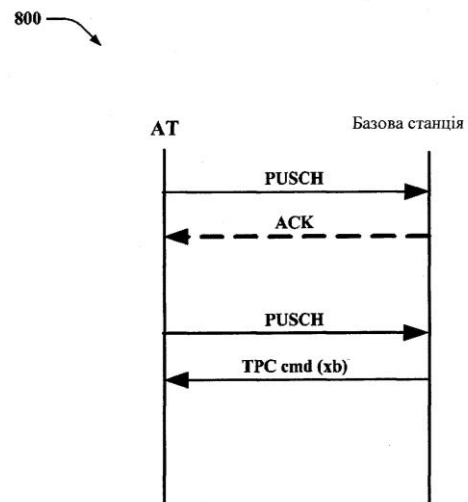
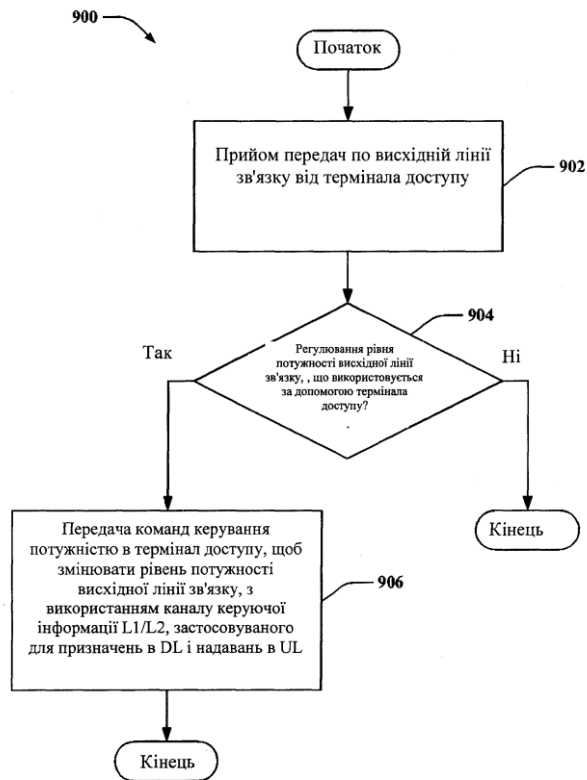
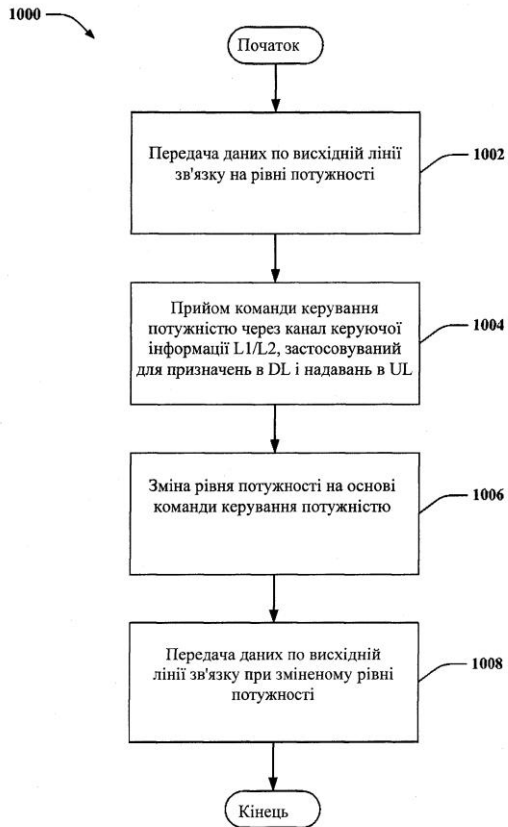


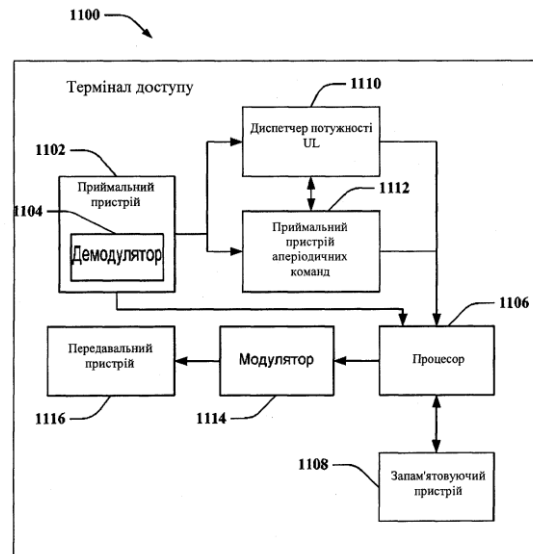
Fig. 8



Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11

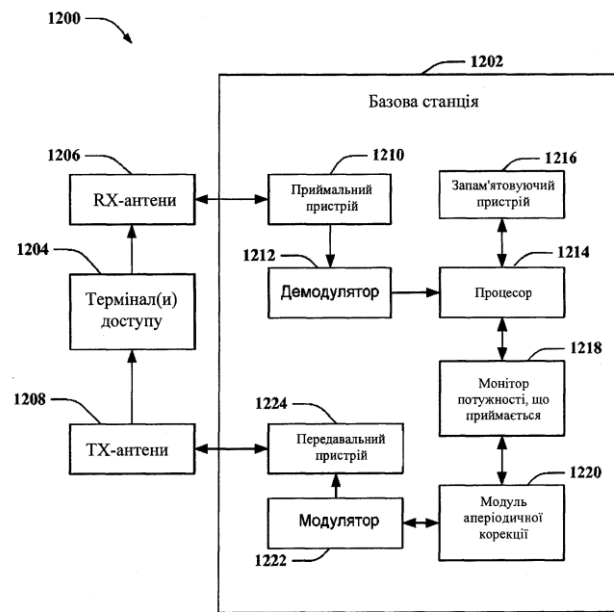


Fig. 12

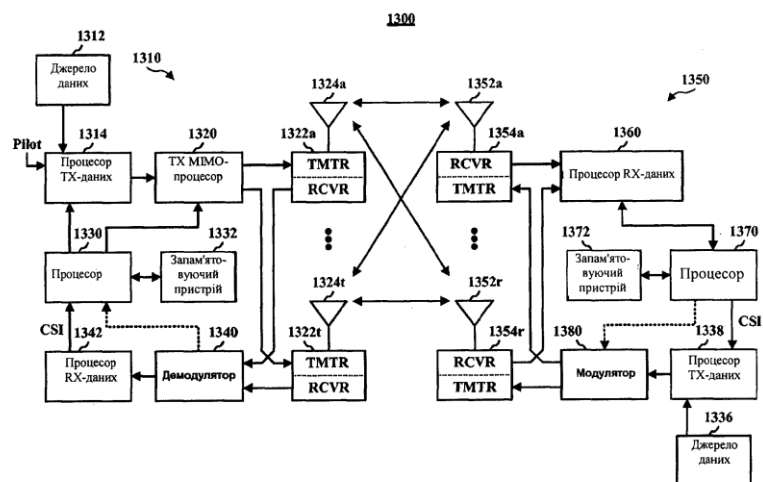
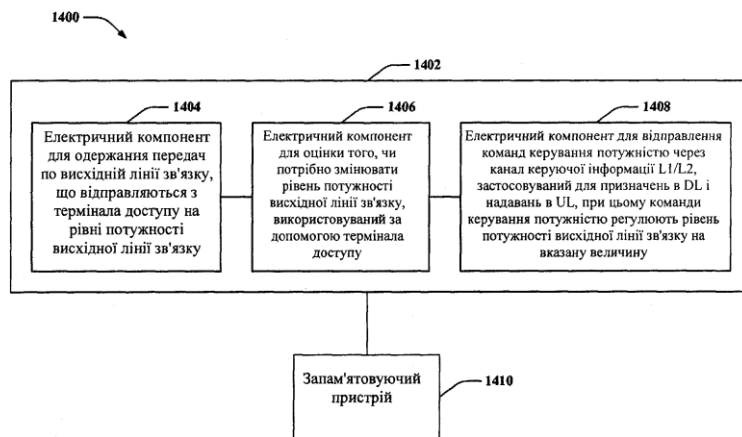
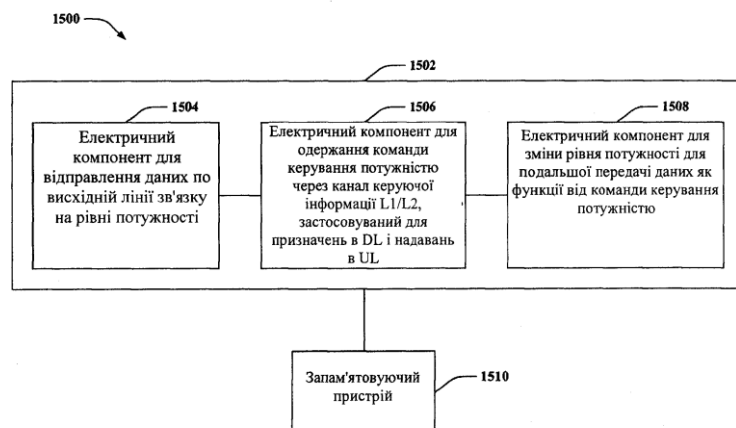


Fig. 13



Фіг. 14



Фіг. 15