



УКРАЇНА

(19) UA (11) 85241 (13) C2
(51) МПК (2006)
H04Q 7/38
H04L 29/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПЕРЕДАЧА СЛУЖБОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ПОСЛУГ ШИРОКОМОВНОЇ І БАГАТОАДРЕСНОЇ ПЕРЕДАЧІ В СИСТЕМІ БЕЗПРОВІДНОГО ЗВ'ЯЗКУ

1

2

(21) а200700112

(22) 03.06.2005

(24) 12.01.2009

(86) PCT/US2005/019541, 03.06.2005

(31) 60/577,083

(32) 04.06.2004

(33) US

(46) 12.01.2009, Бюл.№ 1, 2009 р.

(72) АГРАВАЛ АВНІШ, МАПЛАДІ ДУРГА П.,
СТАМОУЛІС АНАСТАСІОС, МАНТРАВАДІ АШОК,
МУРАЛІ РАМАСВАМІ

(73) КВЕЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТЕД

(56) US 2003174645 A1, 18.09.2003

US 2002141447 A1, 03.10.2002

WO 02082834 A, 17.10.2002

(57) 1. Пристрій для передачі службової інформації для послуг широкомовної і багатоканальної передачі в системі безпроводного зв'язку, який містить:

контролер, щоб встановлювати часові інтервали, які використовуються для першої технології радіозв'язку з числа щонайменше двох технологій радіозв'язку, що використовуються системою безпроводного зв'язку, і формувати службову інформацію для множини потоків, що підлягають посиленню у часових інтервалах, які використовуються для першої технології радіозв'язку, при цьому службова інформація для кожного потоку вказує часові інтервали, виділені потоку; і процесор, щоб обробляти службову інформацію для множини потоків для передачі.

2. Пристрій за п. 1, в якому першою технологією радіозв'язку є мультиплексування з ортогональним частотним розділенням сигналів (МОЧР, OFDM), і при цьому згадані щонайменше дві технології радіозв'язку містять OFDM і широкосмуговий множинний доступ з кодовим розділенням каналів (ШМДКР, W-CDMA).

3. Пристрій за п. 1, в якому службова інформація для кожного потоку додатково вказує кодування і модуляцію, використовувані для потоку.

4. Пристрій за п. 1, в якому контролер формує множину записів службової інформації для множини потоків.

5. Пристрій за п. 1, в якому контролер додатково формує інформацію, яка вказує часові інтервали,

що використовуються для першої технології радіозв'язку.

6. Пристрій за п. 1, в якому контролер додає показник до кожного потоку, щоб вказувати, чи є які-небудь зміни в службовій інформації для потоку в наступному часовому інтервалі.

7. Спосіб передачі службової інформації для послуг широкомовної і багатоканальної передачі в системі безпроводного зв'язку, який включає етапи, на яких:

встановлюють часові інтервали, які використовуються для першої технології радіозв'язку з числа щонайменше двох технологій радіозв'язку, що використовуються системою безпроводного зв'язку; визначають службову інформацію для множини потоків, що підлягають посиленню у часових інтервалах, які використовуються для першої технології радіозв'язку, при цьому службова інформація для кожного потоку вказує часові інтервали, виділені потоку; і

обробляють службову інформацію для множини потоків для передачі.

8. Спосіб за п. 7, який додатково включає етапи, на яких:

формують множину записів для службової інформації для множини потоків.

9. Спосіб за п. 7, який додатково включає етапи, на яких:

додають показник до кожного потоку, щоб вказувати, чи є яка-небудь зміна в службовій інформації для потоку в наступному інтервалі часу.

10. Пристрій для передачі службової інформації для послуг широкомовної і багатоканальної передачі в системі безпроводного зв'язку, який містить: засіб, призначений для встановлення часових інтервалів, які використовуються для першої технології радіозв'язку з числа щонайменше двох технологій радіозв'язку, що використовуються системою безпроводного зв'язку;

засіб, призначений для визначення службової інформації для множини потоків, що підлягають посиленню у часових інтервалах, які використовуються для першої технології радіозв'язку, при цьому службова інформація для кожного потоку вказує часові інтервали, виділені потоку; і

(13) C2

(11) 85241

(19) UA

засіб, призначений для обробки службової інформації для множини потоків для передачі.

11. Пристрій за п. 10, який додатково містить: засіб, призначений для формування множини записів для службової інформації для множини потоків.

12. Пристрій за п. 10, який додатково містить: засіб, призначений для додавання покажчика кожному потоку, щоб вказувати, чи є яка-небудь зміна в службовій інформації для потоку в наступному інтервалі часу.

13. Пристрій для передачі службової інформації для послуг широкомовної і багатоканальної передачі в системі безпроводного зв'язку, який містить: контролер, щоб встановлювати часові інтервали, які використовуються для мультиплексування з ортогональним частотним розділенням сигналів (OFDM) в суперкадрі, що складається з множини часових інтервалів, і визначати службову інформацію для множини потоків, що підлягають посиленню у часових інтервалах, які використовуються для OFDM, при цьому часові інтервали, що залишилися в суперкадрі, використовуються для широкосмугового множинного доступу з кодовим розділенням каналів (МДКР, W-CDMA), і при цьому службова інформація для кожного потоку вказує щонайменше один часовий інтервал, виділений потоку в суперкадрі; і процесор, щоб обробляти службову інформацію для множини потоків і з часовим розділенням мультиплексувати оброблену службову інформацію разом з даними для множини потоків в суперкадрі.

14. Пристрій за п. 13, в якому службова інформація для кожного потоку додатково вказує використовувані для потоку внутрішню кодову швидкість, зовнішню кодову швидкість і схему модуляції, або поєднання цього.

15. Пристрій за п. 13, в якому службова інформація для кожного потоку додатково вказує розмір транспортного блока для потоку або кількість блоків коду, що підлягають посиленню в суперкадрі для потоку, або обидва параметри.

16. Пристрій за п. 13, в якому контролер формує множини записів для часових інтервалів, які використовуються для OFDM, і при цьому кожний запис покриває щонайменше один часовий інтервал, що використовується для OFDM, і містить в собі службову інформацію для потоку, що посиляється в згаданому щонайменше одному часовому інтервалі.

17. Пристрій за п. 13, в якому контролер формує множини записів для множини часових інтервалів в суперкадрі, один запис для кожного набору, що складається щонайменше з одного інтервалу часу, з числа множини часових інтервалів в суперкадрі, і при цьому кожний запис вказує, чи використовується для OFDM відповідний набір, що складається щонайменше з одного часового інтервалу, і, якщо використовується для OFDM, додатково містить в собі службову інформацію для потоку, який посиляється в згаданому наборі, що складається щонайменше з одного часового інтервалу.

18. Пристрій за п. 13, в якому контролер формує множини записів для множини потоків, і при цьому кожний запис містить в собі службову інформацію для одного потоку з множини потоків.

19. Пристрій за п. 13, в якому контролер додає покажчик до кожного потоку, щоб вказувати, чи є яка-небудь зміна в службовій інформації для потоку в наступному суперкадрі.

20. Пристрій за п. 13, в якому суперкадр містить множини зовнішніх кадрів, кожний зовнішній кадр містить множини кадрів, і кожний кадр містить щонайменше два часових інтервали.

21. Пристрій за п. 20, в якому контролер виділяє для кожного потоку набір, що складається щонайменше з одного часового інтервалу, в кожному зовнішньому кадрі в складі суперкадру.

22. Пристрій за п. 20, в якому контролер виділяє набір часових інтервалів в кожному кадрі для OFDM, і при цьому такий же набір часових інтервалів виділяється для OFDM для множини кадрів в складі кожного зовнішнього кадру.

23. Пристрій за п. 13, в якому контролер додатково формує інформацію, яка вказує часові інтервали, які використовуються для OFDM в суперкадрі.

24. Спосіб для передачі службової інформації для послуг широкомовної і багатоканальної передачі в системі безпроводного зв'язку, який включає етапи, на яких:

встановлюють часові інтервали, які використовуються для мультиплексування з ортогональним частотним розділенням сигналів (OFDM) в суперкадрі, що складається з множини часових інтервалів, при цьому часові інтервали, що залишилися в суперкадрі, використовуються для широкосмугового множинного доступу з кодовим розділенням каналів (W-CDMA);

визначають службову інформацію для множини потоків, що підлягають посиленню у часових інтервалах, що використовуються для OFDM, при цьому службова інформація для кожного потоку вказує щонайменше один часовий інтервал, виділений згаданому потоку в суперкадрі; і мультиплексують з часовим розділенням службову інформацію для множини потоків разом з даними для множини потоків в суперкадрі.

25. Спосіб за п. 24, який додатково включає етапи, на яких:

формуєть множини записів для часових інтервалів, які використовуються для OFDM, при цьому кожний запис покриває щонайменше один часовий інтервал, який використовується для OFDM, і містить в собі службову інформацію для потоку, що посиляється щонайменше в одному часовому інтервалі.

26. Спосіб за п. 24, який додатково включає етапи, на яких:

додають покажчик до кожного потоку, щоб вказувати, чи є яка-небудь зміна в службовій інформації для згаданого потоку в наступному суперкадрі.

27. Пристрій для передачі службової інформації для послуг широкомовної і багатоканальної передачі в системі безпроводного зв'язку, який містить: засіб, призначений для встановлення часових інтервалів, які використовуються для мультиплексування з ортогональним частотним розділенням сигналів (OFDM) в суперкадрі, що складається з множини часових інтервалів, при цьому часові інтервали, які залишилися, в суперкадрі використовуються для широкосмугового множинного доступу з кодовим розділенням каналів (W-CDMA);

засіб, призначений для визначення службової інформації для множини потоків, що підлягають посиленню у часових інтервалах, які використовуються для OFDM, при цьому службова інформація для кожного потоку вказує щонайменше один часовий інтервал, виділений для потоку в суперкадрі; і

засіб, призначений для мультиплексування з часовим розділенням службової інформації для множини потоків разом з даними для множини потоків в суперкадрі.

28. Пристрій за п. 27, який додатково містить:

засіб, призначений для формування множини записів для часових інтервалів, які використовуються для OFDM, при цьому кожний запис покриває щонайменше один часовий інтервал, що використовується для OFDM, і містить в собі службову інформацію для потоку, який посиляється щонайменше в одному часовому інтервалі.

29. Пристрій за п. 27, який додатково містить:

засіб, призначений для додавання покажчика до кожного потоку, щоб вказувати, чи є яка-небудь зміна в службовій інформації для потоку в наступному суперкадрі.

30. Пристрій для прийому службової інформації для послуг широкомовної і багатоканальної передачі в системі безпроводного зв'язку, який містить: контролер, щоб одержувати службову інформацію для множини потоків, що передаються у часових інтервалах, які використовуються для першої технології радіозв'язку з числа щонайменше двох технологій радіозв'язку, що використовуються системою безпроводного зв'язку, при цьому службова інформація для кожного потоку вказує щонайменше один часовий інтервал, виділений потоку; і процесор для обробки щонайменше одного часового інтервалу для вибраного потоку, щоб одержувати дані для потоку.

31. Пристрій за п. 30, в якому першою технологією радіозв'язку є мультиплексування з ортогональним частотним розділенням сигналів (OFDM), і при цьому щонайменше дві технології радіозв'язку містять OFDM і ширококутовий множинний доступ з кодовим розділенням каналів (W-CDMA).

32. Пристрій за п. 30, в якому службова інформація для кожного потоку вказує використовувані для потоку кодування і модуляцію, розмір транспортного блока, що використовується для потоку, або поєднання цього.

33. Пристрій за п. 30, в якому контролер одержує інформацію, яка вказує часові інтервали, що використовуються для першої технології радіозв'язку.

34. Пристрій за п. 30, в якому контролер приймає множинну записів для часових інтервалів, які використовуються для першої технології радіозв'язку, і при цьому кожний запис покриває щонайменше один часовий інтервал, який використовується для першої технології радіозв'язку, і містить в собі службову інформацію для потоку, що посиляється щонайменше в одному часовому інтервалі.

35. Пристрій за п. 30, в якому контролер приймає множинну записів для множини потоків, і в якому кожний запис містить в собі службову інформацію для одного потоку з множини потоків.

36. Пристрій за п. 30, в якому контролер приймає покажчик, що посиляється разом з вибраним пото-

ком, щоб вказувати, чи є яка-небудь зміна в службовій інформації для вибраного потоку в наступному інтервалі часу.

37. Пристрій за п. 30, в якому контролер одержує службову інформацію для множини потоків в кожному суперкадрі для попередньо встановленої тривалості часу, і при цьому процесор обробляє щонайменше один часовий інтервал для вибраного потоку в кожному суперкадрі.

38. Спосіб прийому службової інформації для послуг широкомовної і багатоканальної передачі в системі безпроводного зв'язку, який включає етапи, на яких:

одержують службову інформацію для множини потоків, що передаються у часових інтервалах, які використовуються для першої технології радіозв'язку з числа щонайменше двох технологій радіозв'язку, що використовуються системою безпроводного зв'язку, при цьому службова інформація для кожного потоку вказує щонайменше один часовий інтервал, виділений потоку; і

обробляють щонайменше один часовий інтервал для вибраного потоку, щоб одержати дані для потоку.

39. Спосіб за п. 38, який додатково включає етапи, на яких:

приймають множинну записів для службової інформації для множини потоків; і

обробляють запис для вибраного потоку, щоб визначити щонайменше один часовий інтервал, який використовується для вибраного потоку.

40. Спосіб за п. 38, який додатково включає етапи, на яких:

приймають покажчик, що посиляється разом з вибраним потоком, щоб вказувати, чи є яка-небудь зміна в службовій інформації для вибраного потоку в наступному інтервалі часу.

41. Пристрій для прийому службової інформації для послуг широкомовної і багатоканальної передачі в системі безпроводного зв'язку, який містить: засіб, призначений для одержання службової інформації для множини потоків, що передаються у часових інтервалах, які використовуються для першої технології радіозв'язку з числа щонайменше двох технологій радіозв'язку, що використовуються системою безпроводного зв'язку, при цьому службова інформація для кожного потоку вказує щонайменше один часовий інтервал, виділений потоку; і

засіб, призначений для обробки щонайменше одного часового інтервалу для вибраного потоку, щоб одержувати дані для потоку.

42. Пристрій за п. 41, який додатково містить:

засіб, призначений для прийому множини записів для службової інформації для множини потоків; і

засіб, призначений для обробки запису для вибраного потоку, щоб визначити щонайменше один часовий інтервал, який використовується для вибраного потоку.

43. Пристрій за п. 41, який додатково містить:

засіб, призначений для прийому покажчика, що посиляється разом з вибраним потоком, щоб вказувати, чи є яка-небудь зміна в службовій інформації для вибраного потоку в наступному інтервалі часу.

Дана заявка на патент запитує пріоритет попередньої заявки з порядковим номером №60/577083, озаглавленої "FLO-TDD physical layer" (фізичний рівень «тільки прямий зв'язок - дуплексна передача з часовим розділенням» (FLO-TDD)), поданої 4 червня 2004 року, передає право наступнику за даним винаходом, і в прямій формі включеної в документ шляхом посилання.

Даний винахід загалом належить до системи зв'язку і більш конкретний - до способів, призначених для передачі службової інформації в системі безпроводного зв'язку.

Системи безпроводного зв'язку широко застосовуються, щоб надавати різні послуги зв'язку такі, як передача мови, пакетних даних, мультимедійного ширококомовлення, текстових повідомлень і так далі. Ці системи можуть бути системами множинного доступу, здатними підтримувати передачу інформації для багатьох користувачів, спільно використовуючи доступні ресурси системи. Приклади таких систем множинного доступу включають в себе системи множинного доступу з кодовим розділенням каналів (МДКР, CDMA), системи множинного доступу з часовим розділенням каналів (МДЧасР, TDMA), системи множинного доступу з частотним розділенням (МДЧастР, FDMA) і системи множинного доступу з ортогональним частотним розділенням (МДОЧР, OFDMA). Система CDMA може виконувати стандарт ширококомовного CDMA (W-CDMA), cdma2000 і так далі. Стандарт W-CDMA описаний в документах консорціуму, що називається «Проект партнерства систем зв'язку 3-го покоління» (3GPP). Стандарт cdma2000 описаний в документах консорціуму, що називається «Проект 2 партнерства систем зв'язку 3-го покоління». Документи 3GPP і 3GPP2 є загальнодоступними.

W-CDMA і cdma2000 використовують множинний доступ з кодовим розділенням каналів і прямим розширенням спектра (ПС, DS) CDMA (DS-CDMA), що спектрально розширює вузькосмуговий сигнал по повній смузі частот системи за допомогою коду розширення. DS-CDMA має деякі переваги такі, як легкість підтримки множинного доступу, вузькосмугове подавлення і так далі. Однак DS-CDMA сприйнятливий до частотно-вибіркового загасання, що викликає міжсимвольну інтерференцію (перешкоди) (MCI, ISI). Може бути необхідний (технічно) складний приймач з наявністю коректора, щоб боротися з міжсимвольними перешкодами.

Система безпроводного зв'язку може посылати різні типи передач, такі як індивідуальна для користувача або одноадресна передача для конкретного користувача, багатоадресна передача для групи користувачів і ширококомовна передача для всіх користувачів в межах зони обслуговування ширококомовлення. Багатоадресна і ширококомовна передачі можуть бути змінними по суті, наприклад,

такими, що посилаються на змінних, змінних у часі, швидкостях передачі даних. У цьому випадку по каналу керування може посылатися службова/керуюча інформація для багатоадресної і ширококомовної передач, щоб вказувати, коли і як посилається кожна передача. У залежності від того, як передається канал керування, термінал може потребувати безперервного декодування каналу керування, щоб одержувати керуючу інформацію для кожної цікавлячої передачі. Таке безперервне декодування каналу керування може виснажувати потужність батареї і є небажаним.

Отже, в галузі техніки є потреба в способах посилення службової інформації так, щоб термінал міг ефективно приймати цікавлячі передачі при зниженому споживанні потужності.

У документі описані способи, призначені для передачі службової інформації в системі безпроводного зв'язку, яка використовує множинні технології радіозв'язку, такі як W-CDMA і мультиплексування з ортогональним частотним розділенням сигналів (МОЧР, OFDM). Ці способи можуть використовуватися для різних типів передач (наприклад, індивідуальна для користувача, багатоадресна і ширококомовна передачі) і для різних послуг (наприклад, послуги розширеної ширококомовної/багатоадресної передачі мультимедійних даних (ПРШ/БГПМ, E-MBMS)).

Відповідно до варіанта здійснення винаходу, описується пристрій, який включає в себе контролер і процесор. Контролер визначає часові інтервали, які використовуються для першої технології радіозв'язку (наприклад, OFDM) з числа щонайменше двох технологій радіозв'язку (наприклад, W-CDMA і OFDM), що використовуються системою, і формує службову інформацію для множинних потоків, що підлягають посиленню у часових інтервалах, які використовуються для першої технології радіозв'язку. Службова інформація для кожного потоку вказує часові інтервали, виділені потоку, і звичайно додатково передає (транспортує) параметри кодування і модуляції, що використовуються для потоку. Процесор обробляє службову інформацію для багатьох потоків для передачі через канал безпроводного зв'язку.

Відповідно до іншого варіанта здійснення, забезпечується спосіб, в якому визначаються часові інтервали, які використовуються для першої технології радіозв'язку з числа щонайменше двох технологій радіозв'язку. Для передачі визначається і обробляється службова інформація для множинних потоків, що підлягають посиленню у часових інтервалах, які використовуються для першої технології радіозв'язку.

Відповідно до ще одного варіанта здійснення, описується пристрій, який включає в себе засіб для визначення часових інтервалів, які використовуються для першої технології радіозв'язку з числа щонайменше двох технологій радіозв'язку, засіб для визначення службової інформації для мно-

жинних потоків, що підлягають посилянню в згаданих часових інтервалах, які використовуються для першої технології радіозв'язку, і засіб для обробки службової інформації для множинних потоків для передачі.

Відповідно до наступного варіанта здійснення, описується пристрій, який включає в себе контролер і процесор. Контролер визначає часові інтервали, які використовуються для OFDM в суперкадрі, складеному з множини часових інтервалів. Контролер додатково визначає службову інформацію для множинних потоків, що підлягають посилянню в згаданих часових інтервалах, які використовуються для OFDM. Службова інформація для кожного потоку вказує щонайменше один виділений потоку часовий інтервал в суперкадрі. Процесор обробляє службову інформацію для множинних потоків і з часовим розділенням мультиплексує оброблену службову інформацію разом з даними для множини потоків в суперкадрі.

Відповідно до чергового варіанта здійснення, забезпечується спосіб, в якому визначаються часові інтервали, які використовуються для OFDM в суперкадрі. Службова інформація для множини потоків, що підлягають посилянню в часових інтервалах, які використовуються для OFDM, визначається, обробляється і з часовим розділенням мультиплексується разом з даними для множини потоків в суперкадрі.

Відповідно до чергового варіанта здійснення, описується пристрій, який включає в себе засіб для визначення часових інтервалів, які використовуються для OFDM в суперкадрі, засіб для визначення службової інформації для множини потоків, що підлягають посилянню в часових інтервалах, які використовуються для OFDM, і засіб мультиплексування з часовим розділенням службової інформації для множини потоків разом з даними для множини потоків в суперкадрі.

Відповідно до чергового варіанта здійснення, описується пристрій, який включає в себе контролер і процесор. Контролер одержує службову інформацію для множини потоків, що передаються у часових інтервалах, які використовуються для першої технології радіозв'язку з числа щонайменше двох технологій радіозв'язку. Процесор обробляє щонайменше один часовий інтервал для вибраного потоку, щоб одержати дані для потоку.

Відповідно до чергового варіанта здійснення, забезпечується спосіб, в якому одержують службову інформацію для множини потоків, що передаються у часових інтервалах, які використовуються для першої технології радіозв'язку з числа щонайменше двох технологій радіозв'язку. Обробляється щонайменше один часовий інтервал для вибраного потоку, щоб одержати дані для потоку.

Відповідно до чергового варіанта здійснення, описується пристрій, який включає в себе засіб для одержання службової інформації для множини потоків, що передаються у часових інтервалах, які використовуються для першої технології радіозв'язку з числа щонайменше двох технологій радіозв'язку, і засіб для обробки щонайменше одного часового інтервалу, призначеного для вибраного потоку, щоб одержувати дані для потоку.

Різні аспекти і варіанти здійснення винаходу описуються з додатковими подробицями нижче.

Фіг.1 - зображення системи безпроводного зв'язку.

Фіг.2 - зображення локальної і розширеної зон обслуговування для системи за Фіг.1.

Фіг.3 - зображення 4-рівневої структури кадру, яка підтримує W-CDMA і OFDM.

Фіг.4 - зображення мультиплексування W-CDMA і OFDM в кадрі.

Фіг.5 - зображення обробки для W-CDMA і OFDM.

Фіг.6A і 6B - зображення двох варіантів здійснення для вибору часових інтервалів, які використовуються для OFDM.

Фіг.7 A, 7B і 7C - зображення трьох варіантів здійснення повідомлення параметрів E-MBMS, яке містить в собі (транспортне) службову інформацію для потоків, що посилюються з допомогою OFDM.

Фіг.8 - зображення передачі для одного потоку у вигляді 4-рівневої структури кадру.

Фіг.9 - зображення структури суперкадру для посилення даних локальних і широкозонних (розширеної зони обслуговування).

Фіг.10 - зображення процесу передачі службової інформації.

Фіг.11 - зображення блок-схеми базової станції і терміналу.

Термін "зразковий" використовується в документі, для позначення "використовуваний як приклад, екземпляр або ілюстрація". Будь-який варіант здійснення, описаний при цьому як "зразковий", не повинен обов'язково розглядатися як переважний або такий, що має перевагу над іншими варіантами здійснення.

На Фіг.1 показана система 100 безпроводного зв'язку з наявністю множини базових станцій 110 і множини терміналів 120. Базова станція є звичайною стаціонарною станцією, яка взаємодіє з терміналами і може також називатися Вузлом В, точкою доступу, базовою приймально-передавальною станцією (БППС, BTS) або згідно з деякою іншою термінологією. Кожна базова станція 110 забезпечує зону обслуговування (охоплення радіозв'язку) для конкретної географічної області. Термін "стілниковіа комірка" може належати до базової станції і/або її зони обслуговування в залежності від контексту, в якому термін використовується.

Термінали 120 можуть бути розосередженими по всій системі. Термінал може бути нерухомим або мобільним і також може називатися мобільною станцією, безпроводним пристроєм, користувачьким обладнанням, користувачьким терміналом, модулем абонента або згідно з деякою іншою термінологією. Терміни "термінал" і "користувач" використовуються при цьому взаємозамінно. Термінал може взаємодіяти з нулем, однією або багатьма базовими станціями по низхідній лінії зв'язку і/або висхідній лінії зв'язку в будь-який даний момент. Низхідна лінія зв'язку (або прямий канал) належить до каналу передачі інформації від базових станцій на термінали, а висхідна лінія зв'язку (або зворотний канал) належить до каналу передачі інформації від терміналів на базові станції.

Базові станції можуть здійснювати широкомовну передачу різного вмісту (наприклад, аудіо,

відео, телетексту, даних, відео/аудіокліпів і так далі) у вигляді різних типів передач. Широкозонна передача є передачею, яка широко передається всіма або багатьма базовими станціями в системі. Різні широкозональні передачі можуть бути ширококовленими за допомогою різних груп базових станцій в системі. Локальна передача є передачею, яка представляє ширококовлення за допомогою піднабору базових станцій для даної широкозональної передачі. Різні локальні передачі можуть бути ширококовленими за допомогою різних піднаборів базових станцій для даної широкозональної передачі. Локальні і широкозональні передачі можуть розглядатися як передачі, які мають різні рівні/яруси охоплення радіозв'язком. Область обслуговування для кожної передачі визначається відповідно до областей обслуговування для всіх базових станцій, які здійснюють ширококовлення цієї передачі.

На Фіг.2 показані різні зони обслуговування для системи 100. У цьому прикладі система включає в себе розширені зони 210a і 210b, причому розширена зона 210a охоплює три локальні зони 220a, 220b і 220c. Звичайно, система може включати в себе будь-яку кількість розширених зон і будь-яку кількість локальних зон. Кожна локальна зона може примикати до іншої локальної зони або може бути ізольованою. «Широкозонна» передача для даної розширеної зони є такою, що широко передається всіма базовими станціями в цій розширеній зоні. Локальна передача для даної локальної зони є такою, що широко передається всіма базовими станціями в цій локальній зоні.

Способи передачі службової інформації, описані в документі, можуть використовуватися разом з різними технологіями радіозв'язку, такими як W-CDMA, cdma2000, IS-856, іншими версіями CDMA, OFDM, FDMA з перемешуванням (піднесучих) (IFDMA) (який також називають «розподіленням») (FDMA), FDMA з обмеженням в частотній області), (LFDMA) (який також називають «вузькосмуговим» FDMA або «класичним» FDMA), глобальною системою мобільного зв'язку (ГСМЗ, GSM), технологією розширення спектра прямою послідовністю (PCPP, DSSS), технологією стрибкоподібної зміни робочої частоти з розширенням спектра (СЗЧРС, FHSS) і так далі. OFDM, IFDMA і LFDMA є технологіями радіозв'язку з декількома несучими, які ефективно розділяють повну смугу частот системи на множину (S) ортогональних частотних піддіапазонів (підсмуг). Ці піддіапазони називаються також тональними сигналами, піднесучими, елементами кодованого сигналу і частотними каналами. Кожний піддіапазон пов'язаний з відповідною піднесучою, яка може бути модульована даними. OFDM передає символи модуляції в частотній області на всіх S піддіапазонах або підмножині піддіапазонів. IFDMA передає символи модуляції у часовій області на піддіапазонах, які рівномірно рознесені по S піддіапазонам. LFDMA передає символи модуляції у часовій області і звичайно на суміжних піддіапазонах. Використання OFDM для одноадресної, багатоадресної і ширококовної передачі також може розглядатися як різні технології радіозв'язку. Представлений вище перелік технологій радіозв'язку не є вичерпним, і структури кадру і способи

передачі можуть також використовуватися для інших технологій радіозв'язку, не згаданих вище. Для ясності, способи службових передач конкрет-но описані нижче для W-CDMA і OFDM.

На Фіг.3 показана зразкова 4-рівнева структура 300 кадру, яка підтримує множинні технології радіозв'язку, такі як W-CDMA і OFDM. Передача у часі розділяється на суперкадри, причому кожний суперкадр має попередньо встановлену тривалість часу, наприклад, приблизно одну секунду. Для варіанта здійснення, показаного на Фіг.3, кожний суперкадр включає в себе (1) поле заголовка для мультиплексованих з часовим розділенням (MCP, TDM) пілот-сигналу і службової інформації і (2) поле даних для даних трафіку і мультиплексованого з частотним розділенням (MCP, FDM) пілот-сигналу. Пілот-сигнал TDM може використовуватися для синхронізації, наприклад, виявлення суперкадру, оцінки помилки по частоті і входження в синхронізм. Пілот-сигнали TDM і FDM можуть використовуватися для оцінки каналу. Службова інформація для кожного суперкадру передає різні параметри, призначені для фізичних каналів, що посилюються в цьому суперкадрі.

Поле даних кожного суперкадру розділене на K рівнів по розміру зовнішніх кадрів, щоб полегшити передачу даних, причому $K > 1$. Кожний зовнішній кадр розділений на N кадрів, і кожний кадр далі розділений на T часових інтервалів, причому $N > 1$ і $T > 1$. Кожний зовнішній кадр, таким чином, включає в себе $M = N \times T$ часових інтервалів, яким призначаються індекси від 1 до M. Загалом, суперкадр може включати в себе будь-яку кількість зовнішніх кадрів, кадрів і часових інтервалів. Суперкадр, зовнішній кадр, кадр і часовий інтервал також можуть іменуватися відповідно до деякої іншої термінології.

Загалом, структура кадру з будь-якою кількістю рівнів може використовуватися, щоб підтримувати множинні технології радіозв'язку. Для ясності, багато що з нижченаведеного опису призначене для 4-рівневої структури кадру, показаної на Фіг.3. Структура кадру може використовуватися для систем і дуплексної передачі з часовим розділенням (ДПЧасР, TDD), і дуплексної передачі з частотним розділенням (ДПЧастР, FDD). У системі TDD низхідна лінія зв'язку і висхідна лінія зв'язку спільно використовують одну і ту ж смугу частот, а передачі низхідної лінії зв'язку і висхідної лінії зв'язку посилюють в різних часових інтервалах. У системі FDD низхідної лінії зв'язку і висхідної лінії зв'язку виділяються окремі смуги частот, і передачі низхідної лінії зв'язку і висхідної лінії зв'язку можна посилати одночасно на двох смугах частот.

На Фіг.4 показане зразкове мультиплексування W-CDMA і OFDM в кадрі для системи TDD. Загалом, кожний часовий інтервал в кадрі може використовуватися або для низхідної лінії зв'язку (НЛЗ, DL), або для висхідної лінії зв'язку (ВЛЗ, UL). Часовий інтервал, що використовується для низхідної лінії зв'язку, називається інтервалом низхідної лінії зв'язку, і часовий інтервал, що використовується для висхідної лінії зв'язку, називають інтервалом висхідної лінії зв'язку. Для кожного часового інтервалу може використовуватися будь-яка технологія радіозв'язку (наприклад, W-CDMA

або OFDM). Часовий інтервал, що використовується для W-CDMA, називають W-CDMA-інтервалом, і часовий інтервал, що використовується для OFDM, називають OFDM-інтервалом. Часовий інтервал, що використовується для низхідної лінії зв'язку за допомогою OFDM, називають E-MBMS-інтервалом, інтервалом «тільки прямого зв'язку» (ТПЗ, FLO), або відповідно до деякої іншої термінології. Для прикладу, показаного на Фіг.4, часовий інтервал 1 є W-CDMA-інтервалом низхідної лінії зв'язку, часові інтервали 2-6 є E-MBMS-інтервалами, часовий інтервал 7 є W-CDMA-інтервалом висхідної лінії зв'язку, і часові інтервали 8-15 є E-MBMS-інтервалами. E-MBMS-інтервал може використовуватися, щоб посилати багатоадресну передачу, широкомовну передачу або одноадресну передачу.

Для кожного W-CDMA-інтервалу дані, призначені для одного або декількох фізичних каналів, можуть бути розділені на канали (передаватися по каналах) з різними ортогональними кодами (наприклад, ортогональними кодами із змінним коефіцієнтом розширення спектра, OVFSF), спектрально розширені кодами скремблювання, об'єднані у часовій області і передаватися по всьому повному W-CDMA-інтервалу. Для кожного OFDM-інтервалу дані, призначені для одного або декількох фізичних каналів, можуть бути оброблені і перетворені

на L символів OFDM, які передаються в цьому OFDM-інтервалі, причому $L \geq 1$.

У Таблиці 1 показані три зразкові схеми для структури кадру, показаної на Фіг.3. Для цих схем кадру поле заголовка для TDM пілот-сигналу і службової інформації становить 40 мілісекунд (мс), кожний суперкадр містить чотири зовнішні кадри ($K=4$), кадри і часові інтервали відповідають W-CDMA, і два часових інтервали в кожному кадрі зарезервовані для W-CDMA. Для W-CDMA кожний кадр має тривалість 10мс і містить 15 часових інтервалів ($T=15$), кожний часовий інтервал має тривалість 0,667мс і містить 2560 елементарних посилок, і кожна елементарна посилка має тривалість 0,26 мікрсекунд (мкс) для смуги частот системи в 3,84МГц. Кількість часових інтервалів, яка припадає на один зовнішній кадр (M), дорівнює кількості часових інтервалів в одному кадрі (T), помноженій на кількість кадрів в одному зовнішньому кадрі (N), або $M=TxN$. Максимальна кількість E-MBMS-інтервалів у зовнішньому кадрі (V) дорівнює максимальній кількості E-MBMS-інтервалів в одному кадрі (13), помноженій на кількість кадрів в одному зовнішньому кадрі (N), або $V=13xN$. Можуть також використовуватися інші схеми кадрів з іншими значеннями для K, N, T, M і V, що знаходяться в рамках об'єму винаходу.

Таблиця 1

Параметри	Схема 1 кадру	Схема 2 кадру	Схема 3 кадру
Тривалість суперкадру	1320мс	1280мс	1000мс
Тривалість TDM пілот-сигналу і службової інформації	40мс	40мс	40мс
Тривалість зовнішнього кадру	320мс	310мс	240мс
Тривалість кадру	10мс	10мс	10мс
Кількість кадрів/зовнішній кадр	$N=32$	$N=31$	$N=24$
Кількість часових інтервалів/кадр	$T=15$	$T=15$	$T=15$
Кількість часових інтервалів/зовнішній кадр	$M=480$	$M=465$	$M=360$
Максимальна кількість E-MBMS-інтервалів/зовнішній кадр	$V=416$	$V=403$	$V=312$

Система може задавати фізичні канали, щоб сприяти передачі даних. Фізичний канал є засобом, призначеним для посилення даних на фізичному рівні, і також може називатися каналом фізичного рівня, інформаційним каналом і так далі. Фізичний канал, який передається на низхідній лінії зв'язку з використанням OFDM, називається фізичним E-MBMS-каналом. Фізичні E-MBMS-канали можуть використовуватися для посилення різних типів даних (наприклад, багатоадресних даних, широкомовних даних, керуючих даних і так далі) і можуть використовуватися для різних послуг (наприклад, E-MBMS).

На Фіг.5 показаний варіант здійснення обробки, призначеної для E-MBMS і W-CDMA. Для E-MBMS потоковий рівень 510 приймає і обробляє дані і сигналізацію від більш високого рівня і забезпечує множинні потоки даних. Кожний потік може транспортувати один або декілька типів медіа-даних (наприклад, відео, аудіо, цифрового мовлення, багатоадресних і так далі). У варіанті здійснення для кожного суперкадру потоковий рівень забезпечує один транспортний блок для кожного потоку, що підлягає посиленню в цьому суперкад-

рі. Рівень 520 керування доступом до середовища передачі (КДС, MAC) обробляє призначені для потоків транспортні блоки для передачі на фізичних E-MBMS-каналах. Рівень MAC може формувати MAC-капсулу для кожного транспортного блока. Фізичний рівень 530 обробляє MAC-капсули для фізичних E-MBMS-каналів і формує сигнали OFDM.

Для W-CDMA рівень 512 керування лінією радіозв'язку (КЛР, RLC) обробляє дані і сигналізацію від верхнього рівня і відображає дані рівня RLC на логічні канали. Рівень 522 MAC обробляє дані логічного каналу і відображає дані рівня MAC на транспортні канали. Фізичний рівень 532 обробляє дані транспортного каналу, відображає оброблені дані на фізичні канали і далі формує сигнали W-CDMA. Мультиплексор 540 мультиплексує сигнали W-CDMA на W-CDMA-інтервали низхідної лінії зв'язку і сигнали OFDM на E-MBMS-інтервали.

Кожний зовнішній кадр містить M часових інтервалів, які можуть використовуватися для W-CDMA і OFDM, як показано на Фіг.3. Нуль, один або декілька часових інтервалів (наприклад, перший часовий інтервал в кожному кадрі) можуть

резервуватися для W-CDMA. Нерезервовані часові інтервали можуть виділятися для W-CDMA і OFDM різними способами і на основі різних факторів, таких як завантаження системи, вимоги до використання і так далі.

На Фіг.6А показаний перший варіант здійснення для виділення для E-MBMS часових інтервалів в суперкадрі. Для цього варіанта здійснення N кадрів в кожному зовнішньому кадрі в складі суперкадру містять однаковий набір E-MBMS-інтервалів, тобто однакову кількість E-MBMS-інтервалів, які розташовуються на тих же індексах інтервалів в межах кожного кадру. Для прикладу, показаного на Фіг.6А, часові інтервали t_a і t_b в кожному кадрі є E-MBMS-інтервалами. Кількість E-MBMS-інтервалів в кожному зовнішньому кадрі (Q) дорівнює кількості E-MBMS-інтервалів на кадр (G), помноженій на кількість кадрів в одному зовнішньому кадрі (N), або $Q = G \times N$.

На Фіг.6В показаний другий варіант здійснення для виділення для E-MBMS часових інтервалів в суперкадрі. Для цього варіанта здійснення кожний часовий інтервал, який не резервованій для W-CDMA, може використовуватися як E-MBMS-інтервал. Цей варіант здійснення забезпечує повну гнучкість у виділенні часових інтервалів для E-MBMS. Для прикладу, показаного на Фіг.6В, два часових інтервали в кадрі 1 в складі зовнішнього кадру 1 виділені для E-MBMS, один часовий інтервал в кадрі 2 виділений для E-MBMS і так далі, і три часових інтервали в кадрі N виділені для E-MBMS.

Для варіантів здійснення, показаних на Фіг.6А і 6В, виділеним для E-MBMS часовим інтервалам можуть бути призначені послідовні індекси від 1 до Q , причому Q є кількістю E-MBMS-інтервалів в одному зовнішньому кадрі і $Q \leq V$. Фізичні E-MBMS-канали можуть бути послані на Q E-MBMS-інтервалах.

Даний фізичний E-MBMS-канал може бути або не бути таким, що передається в даному суперкадрі. У варіанті здійснення фізичному E-MBMS-каналу, який передається в даному суперкадрі, виділений один або декілька часових інтервалів в одному або декількох кадрах в складі кожного зовнішнього кадру в суперкадрі. Крім того, фізичний E-MBMS-канал має однакове виділення часових інтервалів і кадрів для всіх K зовнішніх кадрів в складі суперкадру. Наприклад, фізичному E-MBMS-каналу може бути виділений часовий інтер-

вал t в кадрі n в складі кожного зовнішнього кадру в суперкадрі. У цьому прикладі фізичному E-MBMS-каналу виділена загальна кількість K часових інтервалів, які рівномірно рознесені один від одного на M часових інтервалів. Фізичному E-MBMS-каналу також може бути виділена множина часових інтервалів в кожному зовнішньому кадрі, і ці часові інтервали можуть бути суміжними один з одним або розподіленими по всьому зовнішньому кадру.

Фізичний E-MBMS-канал може передаватися з використанням формату транспортного блока (ТБ, TB), вибраного з набору форматів TB, що підтримуються системою. Формати TB також можуть називатися режимами, швидкостями передачі, розмірами транспортних блоків і так далі. Кожний формат TB може вказувати різні параметри, призначені для передачі фізичного E-MBMS-каналу в суперкадрі. Наприклад, кожний формат TB може вказувати конкретну швидкість передачі даних, конкретну внутрішню кодову швидкість, конкретну схему модуляції, конкретний розмір транспортного блока, конкретну кількість блоків коду і так далі. Внутрішній код може бути Турбо-кодом, згортковим кодом або деяким іншим кодом. Фізичний E-MBMS-канал може бути додатково кодованим за допомогою зовнішнього коду, який може бути блоковим кодом, таким як код Ріда-Соломона (Reed-Solomon).

У Таблиці 2 показаний зразковий набір форматів TB для схеми 3 кадру з Таблиці 1. У Таблиці 2 передбачається, що фізичному E-MBMS-каналу виділяється один часовий інтервал в кожному з цих чотирьох зовнішніх кадрів (або в сумі чотири часових інтервали) в суперкадрі. Один транспортний блок посилають на фізичному E-MBMS-каналі в суперкадрі. Транспортний блок необов'язково кодується за допомогою (n, k) -коду Ріда-Соломона, потім в кінець додається 16-бітове значення циклічного надмірного коду (ЦНК, CRC) і потім розділяється на один або два кодових блоки. Кожний кодовий блок кодується за допомогою внутрішнього коду, перемежується і відображається на символи модуляції. Внутрішні кодові швидкості в Таблиці 2 передбачають, що 2331 символ модуляції може бути посланий в кожному E-MBMS-інтервалі, наприклад, 777 символів модуляції/OFDM-символ \times три OFDM-символи/E-MBMS-інтервал.

Таблиця 2

Формат транспортного блока	Швидкість передачі даних (Кбіт/с)	Розмір транспортного блока (біти)	Кодова швидкість за Ріддом-Соломоном (n, k)	Кількість блоків коду	Розмір кодового блока (w/CRC)	Внутрішня кодова швидкість	Схема модуляції
1	4	1000	-	1	1016	0,2179	QPSK (квадратурно-фазова модуляція)
			(16,14)	1	1160	0,2488	QPSK
			(16,12)	1	1352	0,2900	QPSK
2	8	2000	-	1	2016	0,4324	QPSK
			(16,14)	1	2304	0,4942	QPSK
			(16,12)	1	2688	0,2883	16-QAM (квадратурна амплітудна модуляція)
3	12	3000	-	1	3016	0,3235	16-QAM
			(16,14)	1	3456	0,3707	16-QAM
			(16,12)	1	4016	0,4307	16-QAM
4	16	4000	-	1	4016	0,4307	16-QAM
			(16,14)	1	4592	0,4925	16-QAM
			(16,12)	2	2676	0,3827	64-QAM
5	20	5000	-	1	5016	0,3586	64-QAM
			(16,14)	2	2868	0,4101	64-QAM
			(16,12)	2	3344	0,4782	64-QAM
6	24	6000	-	2	3008	0,4301	64-QAM
			(16,14)	2	3440	0,4919	64-QAM
			(16,12)	2	4008	0,5731	64-QAM

У Таблиці 2 показані деякі зразкові формати ТВ. Загалом, може бути задана будь-яка кількість форматів ТВ, і формат ТВ може бути пов'язаний з будь-яким набором параметрів.

Формати ТВ, що використовуються для фізичних E-MBMS-каналів, можуть посилатися різними способами. У варіанті здійснення, формати ТВ посилаються на окремому каналі керування. Прикладом є високошвидкісний загальнодоступний (спільно використовуваний) канал керування (HS-SCCH), який є носієм форматів транспортного блока, призначених для високошвидкісного каналу низхідної лінії зв'язку з пакетним доступом (High Speed Downlink Packet Access, HSDPA) в W-CDMA. Цей варіант здійснення може використовуватися, якщо формати ТВ є постійними або змінюються з малою швидкістю. У іншому варіанті здійснення, формати ТВ посилають внутрішньо-смугово разом з даними трафіку на фізичних каналах E-MBMS. Як приклад, транспортний формат (ТФ, TF) в явному вигляді сигналізується в полі покажчика (індикатора) комбінації транспортного формату (transport format combination indicator, TFCI) в складі додаткового загального фізичного каналу керування (Secondary Common Control Physical Channel, S-CCPCH), який містить в собі канал трафіку MBMS (KTM, MTCH) для багатоточкового з'єднання («точка-множина точок»), призначений для MBMS в W-CDMA. У черговому варіанті здійснення, описаному детально нижче, формати ТВ посилають в каналі керування MBMS (KKM, MCCN) для багатоточкового з'єднання, який посилають в полі заголовка кожного суперкадру. MCCN може також іменуватися символом службової інформації (CCI, OIS) або деякою іншою термінологією.

MCCN може посилатися на початку кожного суперкадру і може передавати відповідну інфор-

мацію, яка використовується для прийому всіх фізичних E-MBMS-каналів, посланих в цьому суперкадрі. MCCN може транспортувати різні типи інформації в залежності від способу, яким передаються потоки і фізичні E-MBMS-канали. У варіанті здійснення, MCCN містить в собі нижченаведену службову інформацію для кожного фізичного E-MBMS-каналу, що посилається в суперкадрі:

- 1) потік, що транспортується фізичним E-MBMS-каналом;
- 2) часовий інтервал, призначений фізичному E-MBMS-каналу;
- 3) формат ТВ, що використовується для фізичного E-MBMS-каналу;
- 4) зовнішня кодова швидкість, що використовується для фізичного E-MBMS-каналу.

У варіанті здійснення кожний потік є відображенням на один фізичний E-MBMS-канал і пересилається на ньому. Отже, є однозначна відповідність між потоками і фізичними E-MBMS-каналами, з тим, щоб потік x був посланий на фізичному E-MBMS-каналі x . Для цього варіанта здійснення службова інформація не повинна передавати вказаний вище елемент 1, оскільки використовується однаковий ідентифікатор і для потоку, і для фізичного E-MBMS-каналу, який транспортує цей потік. Терміни "потік" і "фізичний E-MBMS-канал" можуть потім використовуватися взаємозамінно. Кожному потоку може бути призначений один або декілька часових інтервалів в одному або декількох кадрах в складі кожного зовнішнього кадру. Елементи 2, 3 і 4 можуть передаватися різними способами.

На Фіг.7А показаний варіант здійснення повідомлення 710 параметрів E-MBMS, що використовується для транспортування службової інформації для потоків, які посилаються в суперкадрі. Повідомлення 710 включає в себе Q записів E-MBMS-інтервалу, один запис кожного E-MBMS-

інтервалу в суперкадрі, за якими іде поле CRC. Кожний запис E-MBMS-інтервалу містить поле ідентифікатора (ID, ID) потоку, поле формату ТВ і поле зовнішньої кодової швидкості. Для кожного запису поле ID потоку передає ідентифікатор потоку, що посиляється в E-MBMS-інтервалі, пов'язаному з цим записом, поле формату ТВ передає формат ТВ, що використовується для потоку, і поле зовнішньої кодової швидкості передає кодову швидкість, що використовується для потоку за кодом Ріда-Соломона. Поле CRC містить в собі значення CRC, яке сформоване на основі Q записів E-MBMS-інтервалу в повідомленні. Термінал може використовувати значення CRC, щоб визначити, чи є повідомлення декодованим коректно.

Якщо кожний потік посиляється щонайменше в одному E-MBMS-інтервалі в кожному зовнішньому кадрі, то максимальна кількість потоків визначається відповідно до максимальної кількості E-MBMS-інтервалів в одному зовнішньому кадрі. Кількістю бітів (B), необхідних для передачі потоку, що посиляється в даному E-MBMS-інтервалі, є $B = \lceil \log_2 V \rceil$, де $\lceil V \rceil$ означає оператор знаходження найменшого цілого числа, який забезпечує значення цілого числа, яке дорівнює або більше V. Як приклад, для схеми 2 кадру, показаної в Таблиці 1, кожний зовнішній кадр може містити аж до 403 E-MBMS-інтервалів, які можуть використовуватися, щоб посилати до 403 потоків. Кожний потік може

бути ідентифікований за допомогою 9-бітового значення.

Формат ТВ вказує всі параметри, показані в Таблиці 2, крім зовнішньої кодової швидкості. Кількість бітів, що використовуються для передачі формату ТВ, залежить від кількості форматів ТВ, що підтримуються системою. Кількість бітів, що використовуються, щоб передавати зовнішню кодову швидкість, залежить від кількості зовнішніх кодових швидкостей, що підтримуються системою.

У Таблиці 3 показані дві зразкових схеми для запису E-MBMS-інтервалу. 9-бітове поле ідентифікатора (ID) потоку підтримує до 512 потоків і може використовуватися для всіх трьох показаних в Таблиці 1 схем кадру. 8-бітове поле формату ТВ підтримує до 256 форматів ТВ. Для запису за схемою 1 4-бітове поле зовнішньої кодової швидкості підтримує до 16 зовнішніх кодових швидкостей. Наприклад, система може підтримувати кодову швидкість згідно з кодом Ріда-Соломона (16, k), де значення k менше або дорівнює 16 і може посилятися за допомогою чотирьох бітів. Для запису за схемою 2 кодова швидкість згідно з кодом Ріда-Соломона може бути (1) постійною (наприклад, кодовою швидкістю (16,12)) і не потребує посилення, або (2) що посиляється через деякий інший канал, або (3) вкладеною в рамки формату ТВ. Поле CRC містить в собі 16-бітове значення CRC.

Таблиця 3

Поля	Схема 1 запису	Схема 2 запису	
ID потоку	9	9	Біти (ів)
Формат ТВ	8	8	Біти
Зовнішня кодова швидкість	4	0	Біти
Кількість бітів/запис	21	17	
CRC для повідомлення	16	16	Біти

У Таблиці 3 показані конкретні варіанти здійснення запису E-MBMS-інтервалу з наявністю конкретних полів. Запис E-MBMS-інтервалу може включати в себе меншу кількість полів, відмінні або додаткові поля, і це знаходиться в рамках об'єму винаходу.

У Таблиці 4 показані параметри обробки і передачі для повідомлення 710 параметрів E-MBMS для різних кількостей записів E-MBMS-інтервалу. Для схеми 2 кадру в Таблиці 1, 31 E-MBMS-інтервал є доступним в кожному зовнішньому кадрі, якщо для E-MBMS використовується один часовий інтервал в кожному кадрі зовнішнього кадру, доступні 62 E-MBMS-інтервали, якщо для E-MBMS використовуються два часових інтервали в кожному кадрі, і так далі, і доступні 403 E-MBMS-інтервали, якщо для E-MBMS використовується 13 часових інтервалів в кожному кадрі. Кількість записів E-MBMS-інтервалу дорівнює кількості E-

MBMS-інтервалів. Кількість бітів для повідомлення 710 параметрів E-MBMS дорівнює кількості записів (Q), помноженій на кількість бітів на один запис (17-21), плюс 16 бітів для CRC.

У варіанті здійснення повідомлення 710 параметрів E-MBMS кодується Турбо-кодом на заданій в Таблиці 4 кодовій швидкості і потім відображається на символи модуляції QPSK. Загалом, кодова швидкість і схема модуляції для повідомлення вибираються, щоб досягати мети надійного прийому повідомлення на краю зони обслуговування. Повідомлення може бути послане в одному або декількох часових інтервалах, що використовуються для MCCN, званих MCCN-інтервалами. Кількість MCCN-інтервалів визначається відповідно до розміру повідомлення. Для показаних в Таблиці 4 схем запису кількість MCCN-інтервалів дорівнює кількості E-MBMS-інтервалів в кожному кадрі.

Таблиця 4

Параметри	Схема запису 1					Схема запису 2				
Кількість бітів/запис	21					17				
Кількість записів E-MBMS-інтервалу (Q)	31	62	124	248	403	31	62	124	248	403
Кількість бітів/повідомлення	667	1318	2620	5224	8479	543	1070	2124	4232	6867
Тип коду	Турбо					Турбо				
Модуляція	QPSK					QPSK				
Кількість MCCN-інтервалів	1	2	4	8	13	1	2	4	8	13
Кодова швидкість	0,145	0,142	0,141	0,140	0,140	0,118	0,116	0,114	0,114	0,113

Повідомлення 710 параметрів E-MBMS містить в собі Q записів E-MBMS-інтервалів для Q E-MBMS-інтервалів в кожному зовнішньому кадрі в складі суперкадру. Записи в повідомленні відображаються в послідовному порядку на E-MBMS-інтервали в першому зовнішньому кадрі так, що q-ий запис призначений для q-ого E-MBMS-інтервалу.

Конкретні часові інтервали для використання як E-MBMS-інтервалів можуть вибиратися різними способами, наприклад, як показано на Фіг.6А або 6В. Інформація, яка вказує, які часові інтервали є E-MBMS-інтервалами, звана інформацією розподілу, може бути задана в різних форматах. Для першого варіанта здійснення, показаного на Фіг.6А, кожний кадр в суперкадрі містить однаковий набір E-MBMS-інтервалів. Отже, всі E-MBMS-інтервали в суперкадрі можуть бути передані за допомогою посилання інформації, яка ідентифікує E-MBMS-інтервали для одного кадру. Наприклад, може бути визначене 13-бітове поле для 13 часових інтервалів, які можуть використовуватися для E-MBMS в кожному кадрі, один біт для кожного часового інтервалу. Кожний біт в цьому 13-бітовому полі може бути встановлений в '1', якщо відповідний часовий інтервал є E-MBMS-інтервалом, або у '0' в іншому випадку. Для другого варіанта здійснення, показаного на Фіг.6В, кожний часовий інтервал у зовнішньому кадрі може використовуватися для W-CDMA або OFDM. У ньому всі E-MBMS-інтервали в суперкадрі можуть бути передані шляхом, посилання інформації, яка ідентифікує E-MBMS-інтервали для одного зовнішнього кадру. Наприклад, може бути визначене 403-бітове поле для 403 часових інтервалів, які можуть використовуватися для E-MBMS при схемі 2 кадру, один біт для кожного часового інтервалу. Кожний біт може бути встановлений в '1', якщо відповідний часовий інтервал є E-MBMS-інтервалом, або у '0' в іншому випадку.

Інформація про розподіл може посилатися різними способами. У варіанті здійснення інформація розподілу посилається окремо від службової інформації, наприклад, по широкомовному каналу (ШК, ВСН). Цей варіант здійснення може використовуватися, якщо E-MBMS-інтервали є статичними або напівстатичними, і інформація розподілу може посилатися нечасто. У іншому варіанті здійснення, інформація розподілу посилається у вигляді частини повідомлення 710 параметрів E-MBMS. Наприклад, можуть бути додані 13-бітове поле або 403-бітове поле попередніми запису E-MBMS-

інтервалу 1. Цей варіант здійснення може використовуватися, якщо E-MBMS-інтервали є напівстатичними або динамічними, і/або якщо інформація розподілу включає в себе невелику кількість бітів.

На Фіг.7В показаний варіант здійснення повідомлення 720 параметрів E-MBMS, що використовується, щоб транспортувати службову інформацію для потоків, що посилаються в суперкадрі. Повідомлення 720 включає в себе M записів часових інтервалів, один запис для кожного часового інтервалу у зовнішньому кадрі, за якими іде поле CRC. Кожний запис часового інтервалу містить поле E-MBMS (позначене як "E" на Фіг.7В), поле ID потоку, поле формату ТВ і поле зовнішньої кодової швидкості. Для кожного запису поле E-MBMS встановлюється в '1', якщо відповідний часовий інтервал є E-MBMS-інтервалом, і у '0' в іншому випадку. Якщо поле E-MBMS встановлене в '1', то поле ID потоку передає ідентифікатор потоку, що посилається у часовому інтервалі, поле формату ТВ передає формат, що використовується для потоку ТВ, і поле зовнішньої кодової швидкості передає кодову швидкість, що використовується для потоку згідно з кодом Ріда-Соломона. Якщо поле E-MBMS встановлене в '0', то ніякі інші поля не посилаються в записі, призначеному для часового інтервалу. Поле CRC містить в собі значення CRC, яке сформоване на основі M записів часових інтервалів в повідомленні. Повідомлення 720 параметрів E-MBMS містить в собі інформацію, яка вказує, які часові інтервали є E-MBMS-інтервалами.

На Фіг.7С показаний варіант здійснення повідомлення 730 параметрів E-MBMS, що використовується, щоб транспортувати службову інформацію для потоків, які посилаються в суперкадрі. Повідомлення 730 включає в себе V записів потоків, один запис для кожного потоку, за якими іде поле CRC. Кожний запис потоку містить поле присутності (позначене як "P" на Фіг.7С), поле індексу часового інтервалу, поле формату ТВ і поле зовнішньої кодової швидкості. Для кожного запису поле присутності встановлене в '1', якщо відповідний цьому запису потік посилається в суперкадрі, і - у '0' в іншому випадку. Якщо поле присутності встановлене в '1', то поле індексу часового інтервалу передає індекс часового інтервалу, в якому посилається потік, поле формату ТВ передає формат, що використовується для потоку ТВ, і поле зовнішньої кодової швидкості передає кодову швидкість, що використовується для потоку згідно з кодом Ріда-Соломона. Якщо поле присутності

встановлене в '0', то ніякі інші поля не посиляються в записі потоку. Поле CRC містить в собі значення CRC, яке сформоване на основі V записів потоків в повідомленні. Для повідомлення 730 параметрів E-MBMS не потрібна додаткова інформація, щоб передавати, які часові інтервали є E-MBMS-інтервалами.

На Фіг.7A-7C показано декілька варіантів здійснення для посилення службової інформації, призначеної для потоків. Службова інформація також може посилятися іншими способами, і це знаходиться в рамках об'єму винаходу.

На Фіг.8 показана зразкова передача для одного потоку x за допомогою 4-рівневої структури кадру, показаної на Фіг.3. У цьому прикладі потік x передається в чотирьох пакетах на часових інтервалах, виділених потоку x в суперкадрі m. Ці чотири пакети передаються на однаковому місцеположенні в чотирьох зовнішніх кадрах в складі суперкадру, один пакет на один зовнішній кадр. Кожний пакет може охоплювати один або множину часових інтервалів. Хоч на Фіг.8 не показано, потоку x можуть бути виділені інші часові інтервали і кадри в наступному суперкадрі m+1.

На Фіг.8 також показана передача пілот-сигналу TDM і MCCN в полі заголовка на початку суперкадру. Пілот-сигнал TDM може передаватися в одному або декількох часових інтервалах і може використовуватися для синхронізації і, можливо, оцінки каналу. MCCN може посилятися в одному або декількох часових інтервалах і може транспортувати повідомлення 710 параметрів E-MBMS (як показано на Фіг.8) або деяке інше повідомлення, яке містить в собі службову інформацію. Пілот-сигнали TDM і MCCN також можуть посилятися іншими способами, відмінними від способу, показаного на Фіг.8.

Термінал, зацікавлений в прийомі потоку x, декодує повідомлення параметрів E-MBMS, послане в MCCN, і потім переглядає записи в декодованому повідомленні, щоб знайти запис, який стосується потоку x. Цей запис укаже часові інтервали, в які потік x буде посилятися в поточному суперкадрі, яким в цьому прикладі є часовий інтервал q' в кожному зовнішньому кадрі. Термінал потім буде обробляти часовий інтервал q' в кожному зовнішньому кадрі, щоб відновити MAC-капсулу, послану для потоку x. В варіанті здійснення MAC-капсула включає в себе поле «немає зміни» (NC) і поле даних. Поле даних містить в собі транспортний блок для потоку x. Поле «немає зміни» може бути встановлене в '1', щоб вказувати «немає зміни» в записі службової інформації для потоку x в наступному суперкадрі, або у '0' в іншому випадку. Терміналу не потрібно обробляти MCCN в наступному суперкадрі, якщо поле «немає зміни» встановлене в '1'.

На Фіг.9 показаний варіант здійснення структури 900 суперкадру для посилення локальних даних і широкозональних даних. Фізичні E-MBMS-канали можуть транспортувати локальні дані і широкозональні дані. Для всіх базових станцій в даній локальній зоні є бажаним посилати однакові локальні передачі в однакових часових інтервалах з тим, щоб термінал міг накопичувати всю потужність для цих передач. Подібним чином, для всіх базових

станцій в даній широкій зоні є бажаним посилати однакові широкозональні передачі в однакових часових інтервалах. Кожний зовнішній кадр в складі суперкадру може таким чином бути розділений на (1), локальний сегмент, що використовується для посилення локальних даних, і (2), широкозональний сегмент, що використовується для посилення широкозональних даних. Локальний MCCN може передавати службову інформацію для потоків, які транспортують локальні дані, а широкозональний MCCN може передавати службову інформацію для потоків, які транспортують широкозональні дані. Локальний пілот-сигнал TDM і широкозональний пілот-сигнал TDM також можуть передаватися на початку суперкадру, щоб сприяти синхронізації і оцінці каналу для локальних і широкозональних передач, відповідно.

На Фіг.10 показаний процес (алгоритм) 1000 для передачі службової інформації для послуг широкомовної і багатоадресної передачі. Процес 1000 може виконуватися в кожному суперкадрі.

Спочатку встановлюються (визначаються) часові інтервали, що використовуються для OFDM в суперкадрі (етап 1012). Часові інтервали в суперкадрі можуть бути виділені для OFDM на основі структури, наприклад, як показано на Фіг.6A, або кожний часовий інтервал може бути виділений індивідуально або для OFDM, або для W-CDMA. Формується службова інформація для множини потоків, що підлягають посиленню у часових інтервалах, які використовуються для OFDM (етап 1014). Службова інформація передає часові інтервали і використовуватися для потоків кодування і модуляцію, і може бути заданою в різних формах. Наприклад, службова інформація для кожного потоку може вказувати часові інтервали, виділені потоку в суперкадрі, внутрішню кодову швидкість, зовнішню кодову швидкість, схему модуляції і розмір транспортного блока, що використовується для потоку, і так далі. Для потоків може бути сформована множина записів для службової інформації (етап 1016). Наприклад, один запис може бути сформований для кожного OFDM-інтервалу, як показано на Фіг.7A, для кожного часового інтервалу як показано на Фіг.7B, для кожного потоку, як показано на Фіг.7C, і так далі. Службова інформація для потоків обробляється, наприклад, кодується і модулюється (етап 1018), і потім з часовим розділенням мультиплексується разом з даними для потоків в суперкадрі (етап 1020). Інформація, яка вказує використовуватися для OFDM в суперкадрі часові інтервали, може посилятися окремо або включатися в службову інформацію (етап 1022). Показчик може також бути доданий до кожного потоку, щоб вказувати, чи є яка-небудь зміна в службовій інформації для потоку в наступному суперкадрі (етап 1024).

На Фіг.11 показана блок-схема базової станції 110 і терміналу 120. На базовій станції 110 процесор 1110 даних передачі (TX) W-CDMA приймає і обробляє дані, які підлягають передачі за допомогою W-CDMA, і формує кодовані дані для W-CDMA. Модулятор 1112 W-CDMA обробляє кодовані дані W-CDMA і формує сигнал W-CDMA для кожного W-CDMA-інтервалу. Обробка за допомогою модулятора 1112 W-CDMA включає в себе (1)

відображення кодованих даних для кожного фізичного каналу W-CDMA на символи модуляції, (2) розділення на канали символів модуляції для кожного фізичного каналу з ортогональною послідовністю, (3) скремблювання розділених на канали символів для кожного фізичного каналу за допомогою коду скремблювання, і (4) масштабування і підсумовування скремблених даних для всіх фізичних каналів. Процесор 1120a локальних TX-даних приймає і обробляє локальні дані, що підлягають посиланню з використанням OFDM, і формує символи даних і пілот-сигналу для локальних передач. Процесор 1120b широкозональних TX-даних приймає і обробляє широкозональні дані, що підлягають посиланню з використанням OFDM, і формує символи даних і пілот-сигналу для широкозональних передач. Процесор 1120 локальних і/або широкозональних TX-даних також обробляє службову інформацію (наприклад, повідомлення параметрів E-MBMS) для MCCN. Модулятор 1122 OFDM виконує модуляцію OFDM на символах даних і пілот-сигналу, формує символи OFDM і формує сигнал OFDM для кожного E-MBMS-інтервалу. Мультиплексор (Mux) 1124 мультиплексує сигнали W-CDMA на W-CDMA-інтервали низхідної лінії зв'язку, мультиплексує сигнали OFDM на E-MBMS-інтервали і забезпечує вихідний сигнал. Блок передавача (TMTR) 1126 приводить в потрібний стан (наприклад, перетворює на аналоговий, фільтрує, посилює і перетворює з підвищенням частоти) вихідний сигнал, і формує модульований сигнал, який передається з антени 1128.

У терміналі 120 антена 1152 приймає модульований сигнал, переданий базовою станцією 110, і передає прийнятий сигнал на блок 1154 приймача (RCVR). Блок 1154 приймача приводить в потрібний стан, оцифровує і обробляє прийнятий сигнал, і забезпечує потік вибірок на демультимплексор (Demux) 1156. Демультимплексор 1156 передає вибірки в W-CDMA-інтервалах низхідної лінії зв'язку на W-CDMA демодулятор (Demod) 1160 і вибірки в E-MBMS-інтервалах на демодулятор 1170 OFDM. Демодулятор 1160 W-CDMA обробляє прийняті вибірки способом, взаємодоповнючим обробку, що виконується модулятором 1112 W-CDMA, і забезпечує оцінки символів. Процесор 1162 даних прийому (RX) W-CDMA обробляє (наприклад, демодулює, здійснює зворотне переможування і декодує) оцінки символів і забезпечує декодовані дані для W-CDMA. Демодулятор 1170 OFDM виконує демодуляцію OFDM на прийнятих вибірках і забезпечує оцінки символів даних. Процесор 1172a локальних RX-даних обробляє оцінки символів даних для локальних передач і забезпечує декодовані локальні дані. Процесор 1172b широкозональних RX-даних обробляє оцінки символів даних для широкозональних передач і забезпечує декодовані широкозональні дані. Загалом, обробка в терміналі 120 є взаємодоповнюючою обробкою, що виконується на базовій станції 110.

Контролери 1130 і 1180 керують роботою базової станції 110 і терміналу 120, відповідно. Запам'ятовуючі пристрої 1132 і 1182 зберігають програмні коди (керуючі програми) і дані, що використовуються контролерами 1130 і 1180, від-

повідно. Контролер 1130 і/або планувальник 1134 виділяє часові інтервали для низхідної лінії зв'язку і висхідної лінії зв'язку, виділяє інтервали низхідної лінії зв'язку для W-CDMA і OFDM і виділяє E-MBMS-інтервали для потоків.

Описані в документі способи, призначені для передачі службової інформації, можуть бути здійснені різними засобами. Наприклад, ці способи можуть бути здійснені у вигляді апаратних засобів, програмного забезпечення або їх комбінації. Для апаратної реалізації блоки обробки, що використовуються, щоб формувати, обробляти і передавати службову інформацію на базовій станції, можуть бути здійснені в рамках однієї або декількох проблемно-орієнтованих інтегральних мікросхем (ПОИМ, ASIC), цифрових процесорів (ЦПС, DSP) сигналів, пристроїв обробки цифрових сигналів (ПОЦС, DSPD), програмованих логічних пристроїв (ПЛП, PLD), програмованих вентильних матриць (ПВМ, FPGA), процесорів, контролерів, мікроконтролерів, мікропроцесорів, електронних пристроїв, інших електронних вузлів, призначених для виконання функцій, описаних в документі, або їх комбінації. Блоки обробки, що використовуються, щоб приймати і використовувати службову інформацію в терміналі, також можуть бути реалізовані в рамках однієї або декількох схем ASIC, процесорів DSP, процесорів і так далі.

Для програмної реалізації способи можуть бути здійснені за допомогою модулів (наприклад, процедур, функцій і так далі), які виконують функції, описані в документі. Програмні коди можуть зберігатися в запам'ятовуючому пристрої (наприклад, запам'ятовуючому пристрої 1132 або 1182, показаному на Фіг.11) і виконуватися за допомогою процесора (наприклад, контролера 1130 або 1180). Запам'ятовуючий пристрій може бути реалізований в рамках процесора або бути зовнішнім по відношенню до процесора, в такому випадку він може бути комунікативно сполучений з процесором за допомогою різних засобів, як відомо в галузі техніки.

Попередній опис розкритих варіантів здійснення представлений, щоб дати можливість будь-якому фахівцеві в даній технології створювати або використовувати даний винахід. Різні модифікації цих варіантів здійснення будуть легко очевидними фахівцям в даній галузі техніки, і загальні принципи, визначені в документі, можуть бути застосовані до інших варіантів здійснення без виходу за рамки суті або об'єму винаходу. Таким чином, не мається на увазі, що даний винахід обмежується варіантами здійснення, показаними в документі, але повинен бути відповідним самому широкому об'єму можливостей, сумісному з принципами і елементами новизни, розкритими в документі.

Перелік посилальних позицій

510 Обробка згідно з поточним рівнем

512 Обробка згідно з рівнем RLC

520, 522 Обробка згідно з рівнем MAC

530 Обробка згідно з фізичним рівнем E-MBMS

532 Обробка згідно з фізичним рівнем W-CDMA

540 Мультиплексор

710, 720, 730 Повідомлення параметрів E-MBMS

1012 Встановити часові інтервали, використовувати для OFDM в суперкадрі

1014 Сформувати службову інформацію для множини потоків, що підлягають посилянню в часових інтервалах, використовуваних для OFDM

1016 Сформувати для потоків множину записів для службової інформації

1018 Обробляти (наприклад, кодувати і модулювати) службову інформацію для потоків

1020 Мультиплексувати з часовим розділенням службову інформацію разом з даними для потоків в суперкадрі

1022 Сформувати і послати інформацію, яка указує використовувати для OFDM часові інтервали в суперкадрі

1024 Додати до кожного потоку показник, щоб зазначити, чи є яка-небудь зміна в службовій інформації для потоку в наступному суперкадрі

1110 Процесор даних передачі (TX) W-CDMA

1112 Модулятор W-CDMA

1120a Процесор локальних TX-даних

1120b Процесор широкозональних TX-даних

1122 Модулятор OFDM

1124 Мультиплексор

1126 Приймач-передавач

1130 Контролер

1132 Запам'ятовуючий пристрій

1134 Планувальник

1154 Приймач

1156 Демультиплексор

160 Демодулятор W-CDMA

1162 Процесор даних прийому (RX) W-CDMA

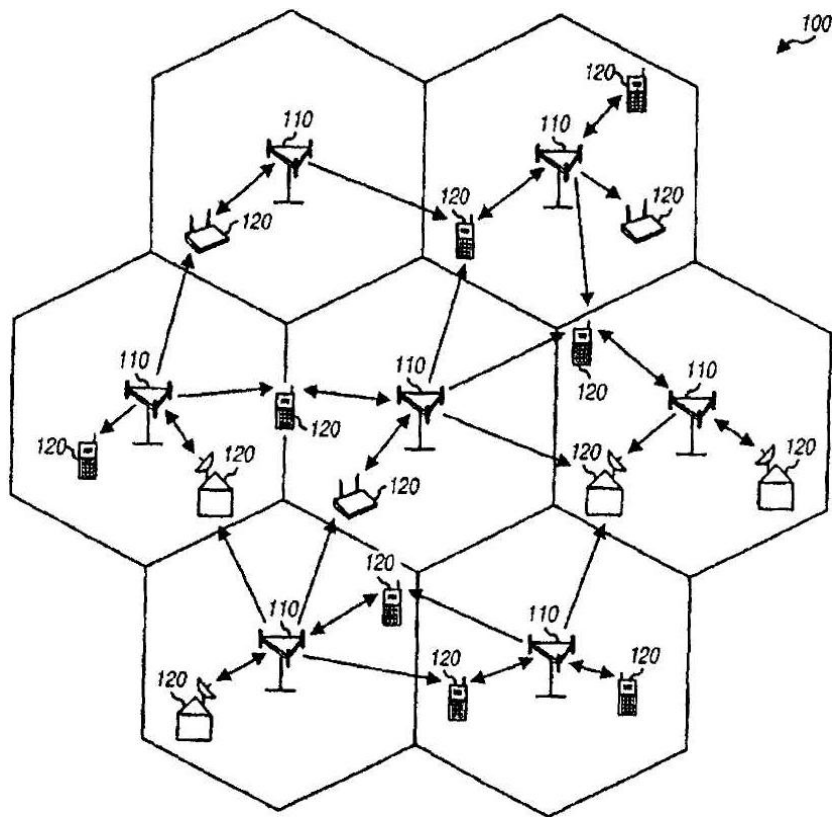
1170 Демодулятор OFDM

1172a Процесор локальних RX-даних

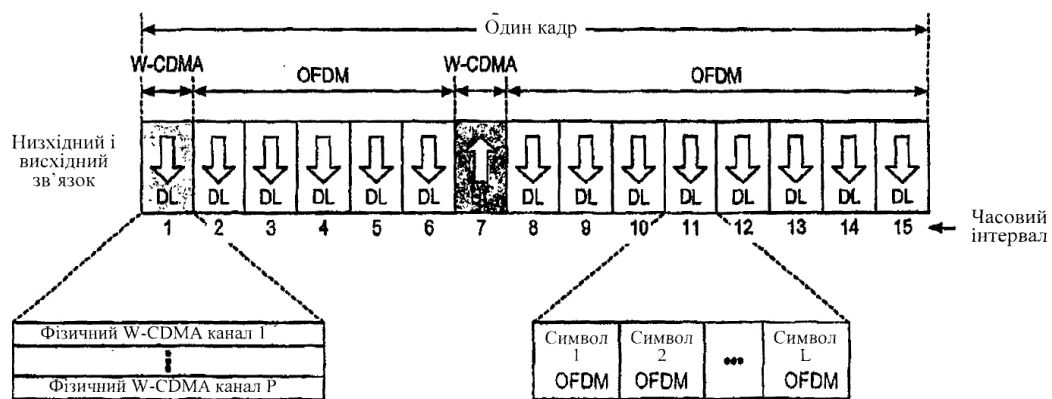
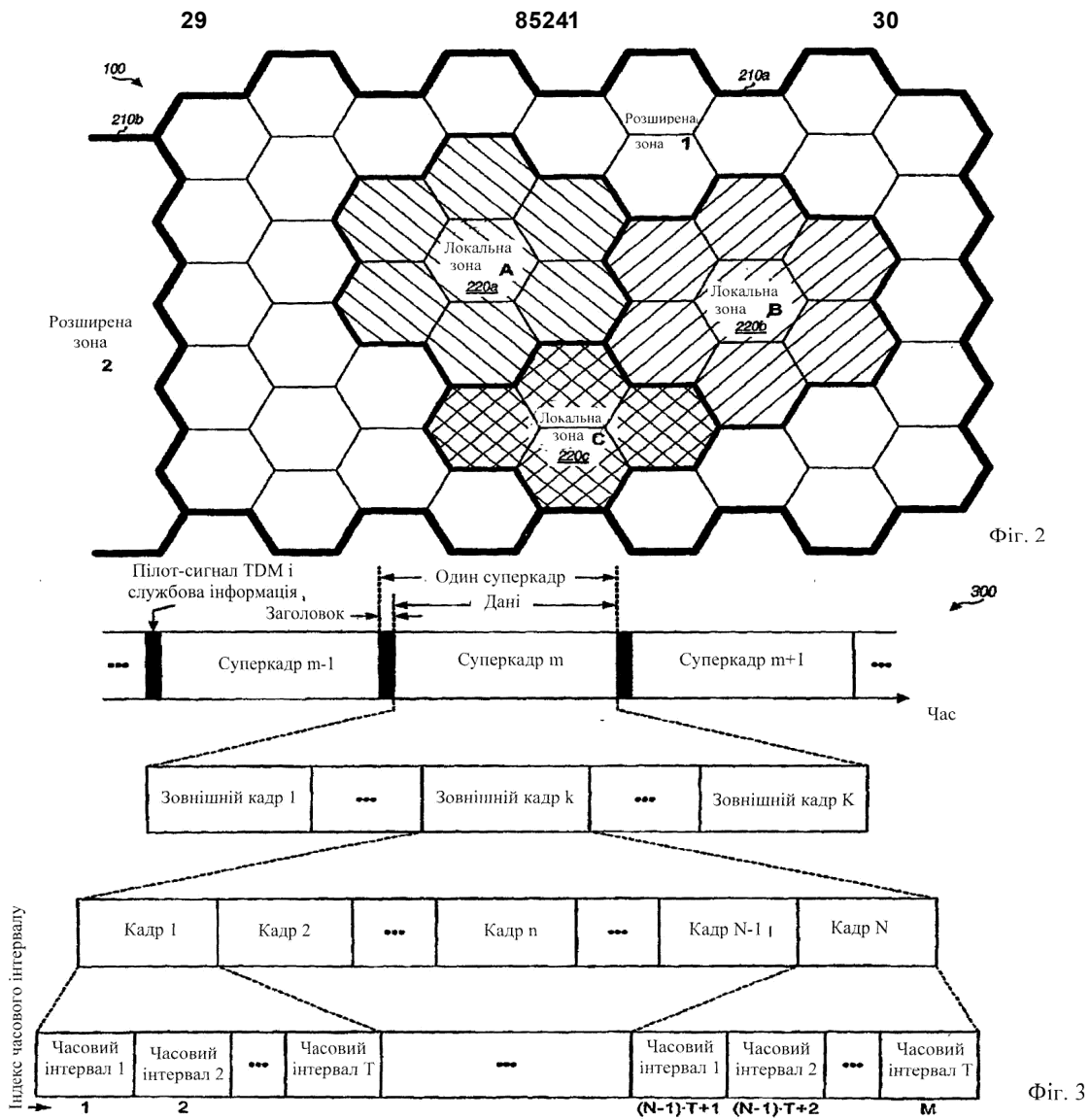
1172b Процесор широкозональних RX-даних

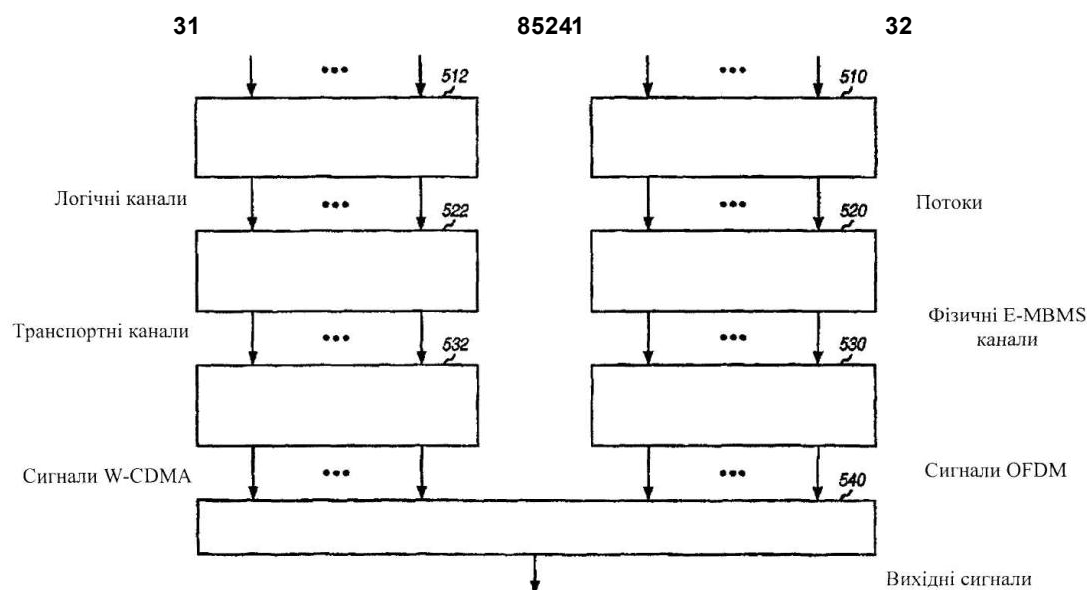
1180 Контролер

1182 Запам'ятовуючий пристрій

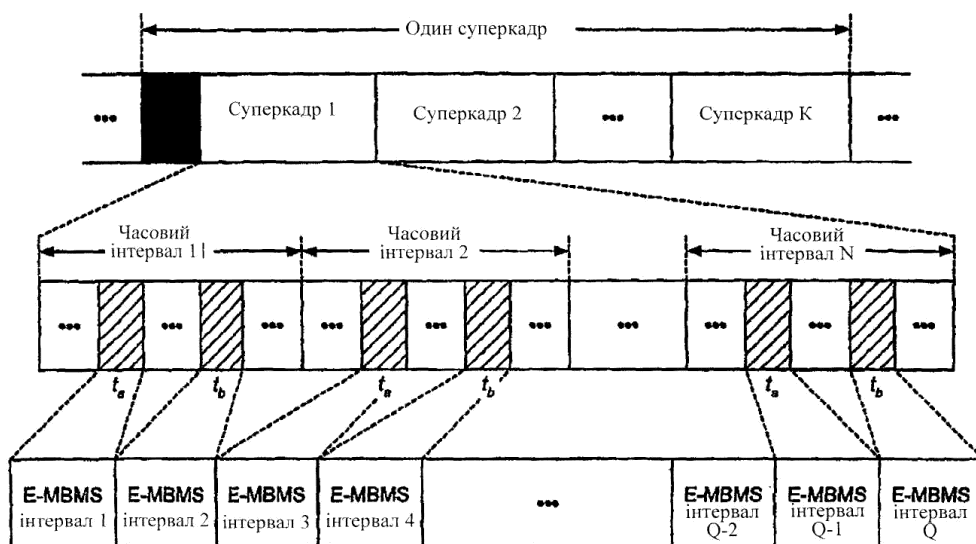


Фіг. 1

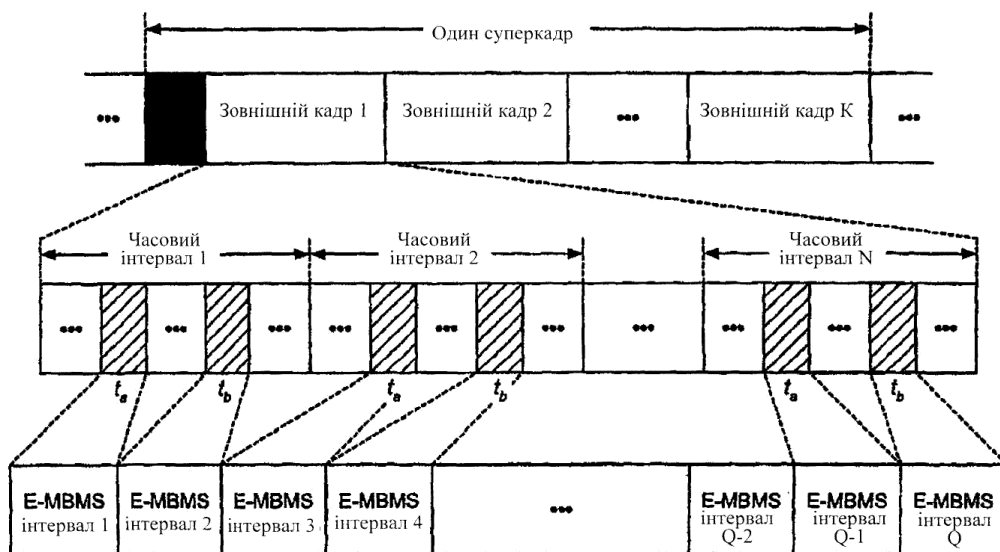




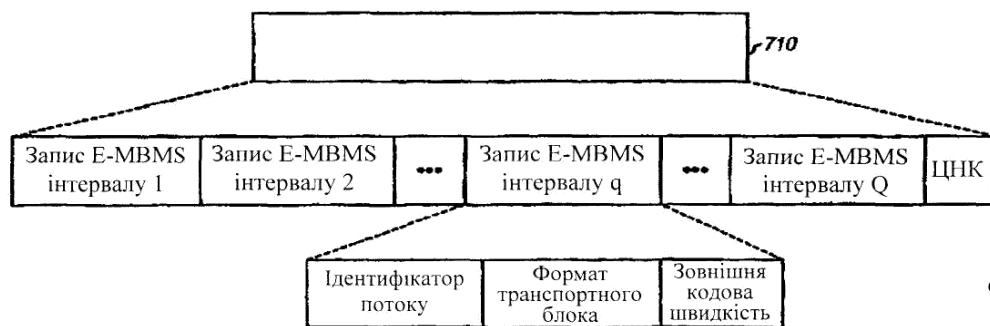
Фіг. 5



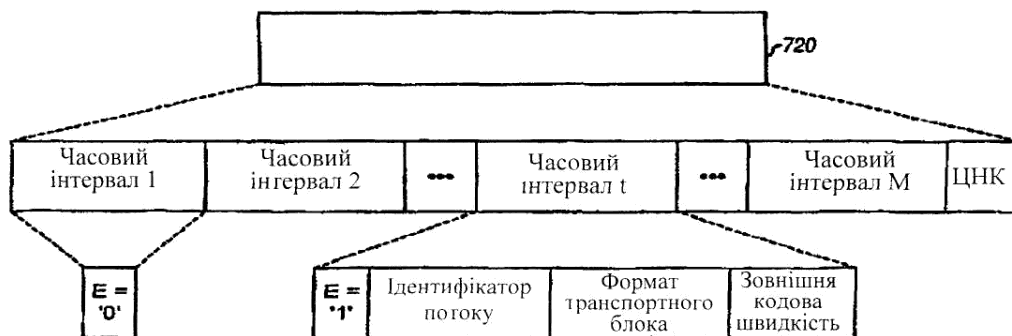
Фіг. 6A



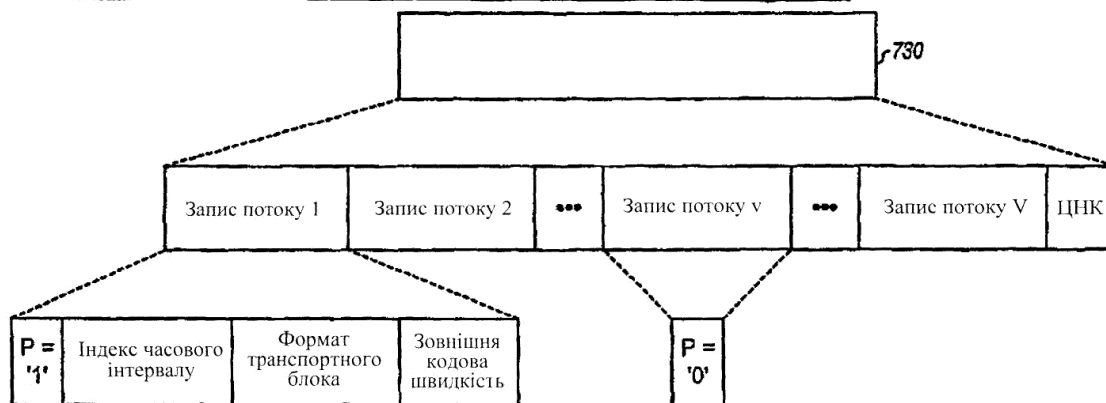
Фіг. 6B



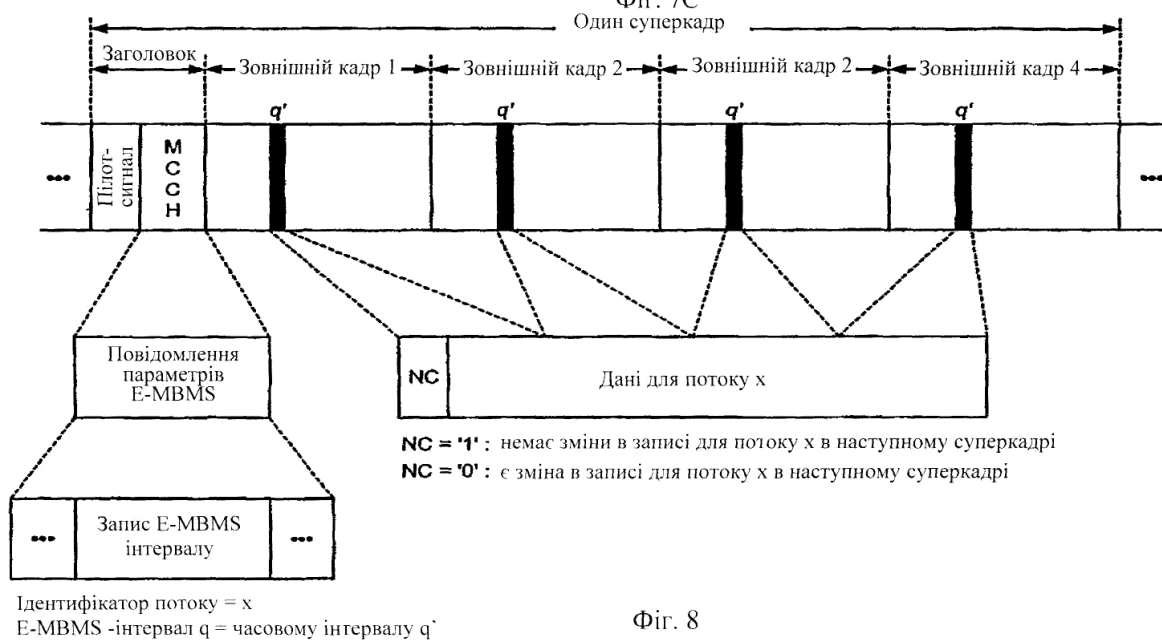
Фіг. 7А



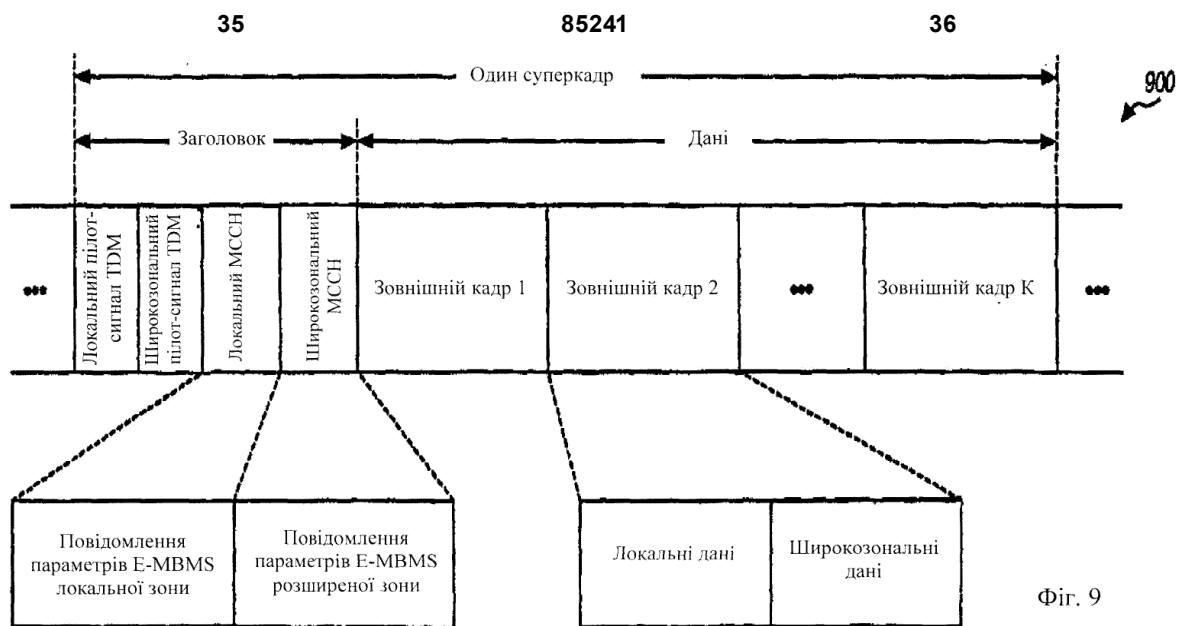
Фіг. 7В



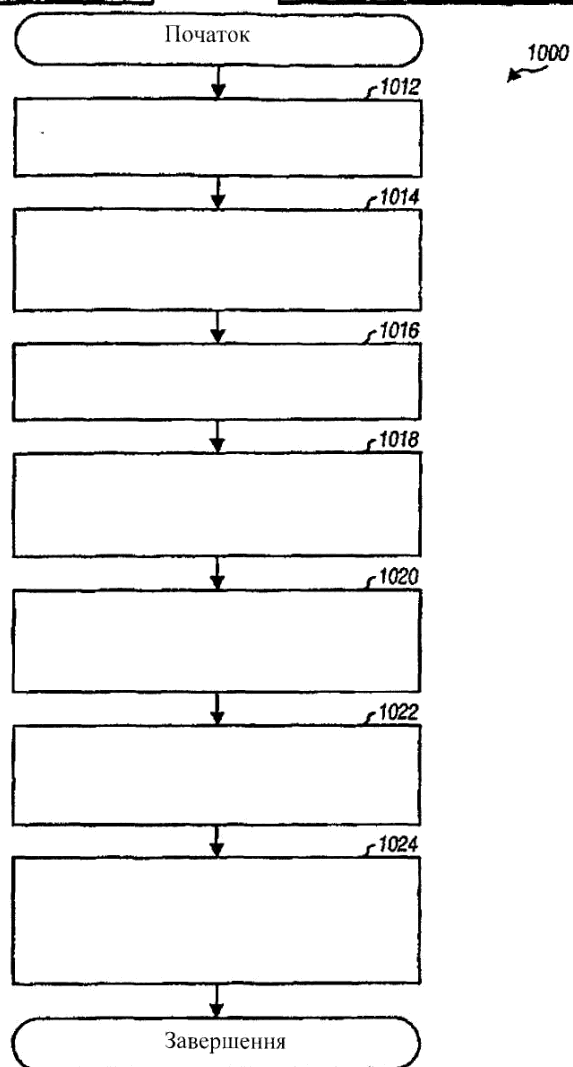
Фіг. 7С



Фіг. 8



Фіг. 9



Фіг. 10

