



УКРАЇНА

(19) UA (11) 84695 (13) C2
(51) МПК (2006)
H04B 7/005

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) МОДИФІКОВАНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПОТУЖНОСТІ ДЛЯ ГІБРИДНОГО АВТОМАТИЧНОГО ЗАПИТУ НА ПОВТОРЕННЯ ПРИ ЗВОРОТНОМУ ЗВ'ЯЗКУ

1

2

(21) а200507914
(22) 12.01.2004
(24) 25.11.2008
(86) PCT/US2004/000743, 12.01.2004
(31) 10/341,319
(32) 10.01.2003
(33) US
(46) 25.11.2008, Бюл.№ 22, 2008 р.
(72) САРКАР САНДІП, ЧЕН ТАО, ТІДМАНН ЕД-ВАРД ДЖ., МОЛ.
(73) КВЕЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТЕД
(56) US 2002042283 A1, 11.04.2002
US 2002167907 A1, 14.11.2002
WO 0128127 A, 19.04.2001
US 2002154610 A1, 24.10.2002
(57) 1. Спосіб регулювання потужності в системі безпроводного зв'язку, який включає етапи, на яких:
приймають початкову передачу кадру даних в зворотному зв'язку системи зв'язку;
вимірюють перший рівень енергії кадру даних, при якому вимірюють рівень енергії каналу трафіка зворотного зв'язку, який є зворотним додатковим каналом (R-SCH) системи зв'язку; і
оцінюють недостачу енергії в першому рівні енергії, якщо першого рівня енергії недостатньо, щоб коректно декодувати кадр даних, так щоб коли кадр даних повторно передавався з другим рівнем енергії, який дорівнює різниці між першим рівнем енергії і недостачею енергії, кадр даних міг бути коректно декодований за допомогою об'єднаної енергії першого рівня енергії і другого рівня енергії.
2. Спосіб за п. 1, в якому вимірювання першого рівня енергії кадру даних також включає в себе вимірювання рівня енергії контрольного каналу зворотного зв'язку.
3. Спосіб за п. 2, в якому вимірювання першого рівня енергії кадру даних також включає в себе обчислення співвідношення між рівнем енергії каналу трафіка і рівнем енергії контрольного каналу.
4. Спосіб за п. 1, який також містить етап оцінки загального рівня енергії, достатнього, щоб коректно декодувати кадр даних.
5. Спосіб за п. 1, який також включає етап передачі недостачі енергії в прямому каналі підтвердження прийому разом з відповідною відсутністю підтвердження прийому кадру даних.

6. Спосіб регулювання потужності в зворотній лінії зв'язку системи безпроводного зв'язку, який включає етапи, на яких:
обчислюють співвідношення між рівнем енергії кадру даних і енергією контрольного каналу, що передається по зворотній лінії зв'язку;
оцінюють співвідношення недостачі енергії, якщо кадр даних був прийнятий з помилкою, так щоб співвідношення недостачі енергії дозволяло віддаленому терміналу налаштувати рівень енергії кадру даних, щоб кадр даних міг бути коректно декодований при повторній передачі, коли рівень енергії кадру даних об'єднаний з рівнем енергії повторної передачі.
7. Контролер потужності зворотної лінії зв'язку в системі безпроводного зв'язку, причому контролер містить:
засіб прийому початкової передачі кадру даних в зворотній лінії зв'язку;
засіб вимірювання першого рівня енергії кадру даних, при якому вимірюють рівень енергії каналу трафіка зворотного зв'язку, який є зворотним додатковим каналом (R-SCH) системи зв'язку; і
засіб оцінки недостачі енергії в першому рівні енергії, якщо першого рівня енергії недостатньо, щоб коректно декодувати кадр даних, так щоб коли кадр даних повторно передавався з другим рівнем енергії, який дорівнює різниці між першим рівнем енергії і недостачею енергії, кадр даних міг бути коректно декодований за допомогою об'єднаної енергії першого рівня енергії і другого рівня енергії.
8. Контролер потужності за п. 7, в якому засіб вимірювання включає в себе засіб для вимірювання рівня енергії каналу трафіка зворотної лінії зв'язку.
9. Контролер потужності за п. 8, в якому канал трафіка є зворотним додатковим каналом (R-SCH) системи зв'язку.
10. Контролер потужності за п. 8, в якому засіб вимірювання включає в себе засіб для вимірювання рівня енергії контрольного каналу зворотного зв'язку.
11. Контролер потужності за п. 10, в якому засіб вимірювання включає в себе засіб обчислення співвідношення між рівнем енергії каналу трафіка і рівнем енергії контрольного каналу.

(13) C2

(11) 84695

(19) UA

12. Контролер потужності за п. 7, який також містить засіб оцінки загального рівня енергії, достатнього, щоб коректно декодувати кадр даних.
13. Контролер потужності за п. 7, який також містить засіб передачі недостачі енергії в прямому каналі підтвердження прийому системи зв'язку разом з відповідною відсутністю підтвердження прийому кадру даних.
14. Контролер потужності зворотної лінії зв'язку в системі безпроводного зв'язку, причому контролер містить приймальний пристрій, сконфігурований, щоб приймати початкову передачу кадру даних в зворотній лінії зв'язку системи зв'язку; пристрій вимірювання, сконфігурований, щоб вимірювати перший рівень енергії кадру даних, при якому вимірюють рівень енергії каналу трафіка зворотного зв'язку, який є зворотним додатковим каналом (R-SCH) системи зв'язку; і пристрій оцінки, сконфігурований, щоб оцінювати недостачу енергії в першому рівні енергії, якщо першого рівня енергії недостатньо, щоб коректно декодувати кадр даних, так щоб коли кадр даних повторно передавався з другим рівнем енергії, який дорівнює різниці між першим рівнем енергії і недостачею енергії, кадр даних міг бути коректно декодований за допомогою об'єднаної енергії першого рівня енергії і другого рівня енергії.
15. Контролер потужності за п. 14, в якому пристрій вимірювання включає в себе перший засіб вимірювання, сконфігурований, щоб вимірювати рівень енергії каналу трафіка зворотного зв'язку.
16. Контролер потужності за п. 15, в якому канал трафіка є зворотним додатковим каналом (R-SCH) системи зв'язку.
17. Контролер потужності за п. 15, в якому пристрій вимірювання також включає в себе другий пристрій вимірювання, сконфігурований, щоб вимірювати рівень енергії контрольного каналу зворотного зв'язку.
18. Контролер потужності за п. 17, в якому пристрій вимірювання також включає в себе пристрій обчислення, сконфігурований, щоб обчислювати співвідношення між рівнем енергії каналу трафіка і рівнем енергії контрольного каналу.
19. Контролер потужності за п. 14, який також містить пристрій оцінки, сконфігурований, щоб оцінювати загальний рівень енергії, достатній, щоб коректно декодувати кадр даних.
20. Контролер потужності за п. 14, який також містить передавальний пристрій, сконфігурований, щоб передавати недостачу енергії в прямому ка-

налі підтвердження прийому разом з відповідною відсутністю підтвердження прийому кадру даних.

21. Базова станція для системи безпроводного зв'язку, причому базова станція містить ВЧ-тракт, сконфігурований, щоб приймати і належним чином посилювати, фільтрувати і обробляти кадр даних канал трафіка зворотного зв'язку від віддаленого термінала;

процесор цифрових сигналів (DSP), адаптований, щоб демодулювати і додатково обробляти прийнятий кадр даних; і

контролер потужності, який включає в себе:

пристрій вимірювання, сконфігурований, щоб вимірювати перший рівень енергії кадру даних, при якому вимірюють рівень енергії каналу трафіка зворотного зв'язку, який є зворотним додатковим каналом (R-SCH) системи зв'язку; і

пристрій оцінки, сконфігурований, щоб оцінювати недостачу енергії в першому рівні енергії, якщо першого рівня енергії недостатньо, щоб коректно декодувати кадр даних, так щоб коли кадр даних повторно передавався з другим рівнем енергії, який дорівнює різниці між першим рівнем енергії і недостачею енергії, кадр даних міг бути коректно декодований за допомогою об'єднаної енергії першого рівня енергії і другого рівня енергії.

22. Базова станція за п. 21, в якій пристрій вимірювання включає в себе перший засіб вимірювання, сконфігурований, щоб вимірювати рівень енергії каналу трафіка зворотного зв'язку.

23. Базова станція за п. 22, в якій канал трафіка є зворотним додатковим каналом (R-SCH) системи зв'язку.

24. Базова станція за п. 22, в якій пристрій вимірювання також включає в себе другий пристрій вимірювання, сконфігурований, щоб вимірювати рівень енергії контрольного каналу зворотного зв'язку.

25. Базова станція за п. 24, в якій пристрій вимірювання також включає в себе пристрій обчислення, сконфігурований, щоб обчислювати співвідношення між рівнем енергії каналу трафіка і рівнем енергії контрольного каналу.

26. Базова станція за п. 21, яка також містить пристрій оцінки, сконфігурований, щоб оцінювати загальний рівень енергії, достатній, щоб коректно декодувати кадр даних.

27. Базова станція за п. 21, яка також містить пристрій передачі, сконфігурований, щоб передавати недостачу енергії в прямому каналі підтвердження прийому разом з відповідною відсутністю підтвердження прийому кадру даних.

Розкриті варіанти здійснення, загалом, відносяться до галузі техніки зв'язку, а більш конкретно, до способів і пристроїв модифікованого регулювання потужності для гібридного автоматичного запиту на повторення при зворотному зв'язку.

Галузь техніки зв'язку має безліч варіантів застосування, в тому числі, наприклад, пейджинг, безпроводні місцеві лінії зв'язку (WLL), інтернет-телефонія і системи супутникового зв'язку. Типовим варіантом застосування є стільникова теле-

фонна система для віддалених абонентів. Сучасні системи зв'язку, призначені, щоб давати декільком користувачам можливість здійснювати доступ до загального середовища обміну даними, були розроблені для таких стільникових систем. Ці системи зв'язку можуть бути основані на методиці множинного доступу з кодовим розділенням сигналів (CDMA), множинного доступу з часовим розділенням сигналів (TDMA), множинного доступу з частотним розділенням сигналів (FDMA) або декількох

інших методиках доступу, відомих в даній галузі техніки. Ці декілька методик доступу декодують і демодулюють сигнали, прийняті від декількох користувачів, тим самим даючи можливість одночасного зв'язку декількох користувачів і надаючи відносно велику продуктивність для систем зв'язку.

У системі CDMA доступний спектр ефективно надається в загальне користування безлічі користувачів, і методики, наприклад, програмна передача виклику, використовуються, щоб зберігати достатню якість, щоб підтримувати чутливі до затримок послуги (наприклад, мовні послуги) без значних втрат продуктивності. Останнім часом системи, які збільшують продуктивність послуг передачі даних, також стали доступними. Ці системи надають послуги передачі даних за допомогою модуляції вищого порядку, більш швидкого регулювання потужності, більш швидкого складання черговості надання послуг і більш ефективного складання надання послуг, які мають більш слабкі вимоги по затримках. Прикладом такої системи зв'язку з послугами передачі даних є система високошвидкісної передачі даних (HDR), яка відповідає специфікації "cdma2000 High Data Rate Air Interface Specification" Асоціації промисловості засобів зв'язку/Асоціації електронної промисловості (TIA/EIA) IS-856, випущеної в січні 2002 року (стандарт IS-856).

У системі CDMA передача даних здійснюється від вихідного пристрою до пристрою призначення. Пристрій призначення приймає передачу даних, демодулює сигнал і декодує дані. Як частина процесу декодування пристрій призначення виконує контроль з надмірним циклічним кодом (CRC) пакету даних, щоб визначити, чи був пакет коректно прийнятий. Якщо пакет був прийнятий з помилкою, пристрій призначення передає повідомлення відсутності підтвердження прийому (NAK) по своєму каналу сповіщення (ACK) вихідному пристрою, який відповідає на повідомлення NAK за допомогою повторної передачі пакету, який був прийнятий з помилкою.

Помилки передачі можуть бути особливо гострими в додатках з низькобітовим співвідношенням питомої енергії по шуму і спектральної щільності потужності (E_b/N_0). У цій ситуації традиційна схема повторної передачі даних, наприклад, автоматичний запит на повторення (ARQ), може не відповідати (або може бути призначена не відповідати) максимальній частоті помилок по бітах (BER), необхідної для роботи системи. У такому випадку, об'єднання схеми ARQ зі схемою виправлення помилок, такою як пряме виправлення помилок (FEC), часто використовується, щоб підвищити продуктивність. Таке об'єднання ARQ і FEC звичайно називають гібридним ARQ (H-ARQ).

Після передачі NAK пристрій призначення приймає передачу і повторну передачу даних, демодулює сигнал і розділяє прийняті дані на новий пакет і пакет, що повторно передається. Новий пакет і пакет, що повторно передається, не повинні бути такими, що передаються одночасно. Пристрій призначення накопичує енергію прийнятого повторно переданого пакету з енергією, вже накопиченою пристроєм призначення для пакету, при-

йнятого з помилкою. Пристрій призначення після цього намагається декодувати накопичений пакет даних. Проте, якщо пакетний кадр спочатку передається з недостатньою енергією, щоб дозволити коректне декодування пристроєм призначення, як описано, і потім повторно передається, повторна передача надає часове рознесення. У результаті сукупна енергія передачі кадру (включаючи повторні передачі) в середньому нижча. Об'єднана символічна енергія для початкової передачі і повторних передач кадру нижча, ніж енергія, яка була б потрібна, щоб передати кадр спочатку в середньому на повній потужності (наприклад, на рівні потужності, який сам по собі був достатній, щоб дозволити коректне декодування пристроєм призначення). Таким чином, накопичення додаткової енергії, передбаченої для подальших повторних передач, підвищує імовірність коректного декодування. Альтернативно, пристрій призначення може мати можливість декодувати повторно переданий пакет самостійно без об'єднання двох пакетів. У обох випадках пропускна здатність може бути збільшена, оскільки пакет, прийнятий з помилкою, передається повторно паралельно з передачею нового пакету даних. Також, потрібно помітити, що новий пакет і пакет, який повторно передається, не повинні бути такими, що передаються одночасно.

У зворотному зв'язку (тобто каналі зв'язку від віддаленого термінала до базової станції) зворотний додатковий канал (R-SCH) використовується, щоб передавати інформацію (наприклад, пакетні дані) користувача від віддаленого термінала до базової станції і підтримувати повторну передачу на фізичному рівні. R-SCH може використовувати різні схеми кодування для повторної передачі. Наприклад, повторна передача може використовувати швидкість коду в $1/2$ для початкової передачі. Символи коду тієї ж швидкості $1/2$ можуть бути повторені для повторної передачі. У альтернативному випадку базовим кодом може бути код з швидкістю $1/4$. Початкова передача може використовувати $1/2$ символів, а повторна передача може використовувати іншу половину символів. Приклад архітектури зворотного зв'язку детально описаний в Патентній заявці (США) №2002/0154610, озаглавленій "REVERSE LINK CHANNEL ARCHITECTURE FOR A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM", призначеній правонаступником даної заявки.

У системі зв'язку CDMA і, особливо, в системі, адаптованій для пакетованої передачі, перевантаженість і перевантаження можуть знижувати пропускну здатність системи. Перевантаженість - це одиниця вимірювання величини активного і що знаходиться в стані очікування трафіка по відношенню до номінальної продуктивності системи. Перевантаження системи виникає, коли активний і що знаходиться в стані очікування трафік перевищує номінальну продуктивність. Система може реалізувати цільовий рівень перевантаженості, щоб підтримувати режим трафіка без переривання, тобто щоб уникати перевантаження і недовантаження ресурсів.

Одна з проблем перевантаження - виникнення відкладених відповідей передачі. Збільшення часу відповіді часто приводить до тайм-аутів прикладного рівня, при цьому додаток, що вимагає даних, чекає довше, ніж додаток запрограмований допускати, генеруючи стан тайм-ауту. У такому разі додатку без необхідності повторно відправляють повідомлення після закінчення тайм-аутів, викликаючи додаткову перевантаженість. Якщо цей стан продовжується, система може досягнути стану, коли вона не зможе обслуговувати користувачів. Одне з рішень (що використовується в HDR) для цього стану полягає в керуванні перевантаженістю. Інше рішення (що використовується в cdma2000) полягає в належному складанні черговості надання послуг.

Рівень перевантаженості системи може бути визначений за допомогою моніторинга швидкостей передачі даних для тих користувачів, що знаходяться в стані очікування, і активних користувачів і інтенсивності прийнятого сигналу, необхідної, щоб досягнути потрібної якості обслуговування. У безпровідній системі CDMA продуктивність зворотного зв'язку обмежена перешкодами. Одна одиниця вимірювання перевантаженості стільника - загальна величина шуму в порівнянні з рівнем теплового шуму на базовій станції (яка називається надалі "перевищення теплового рівня" (ROT)). ROT відповідає навантаженню зворотного зв'язку. Завантажена система намагається зберегти ROT в межах зазделегідь визначеного значення. Якщо ROT дуже висока, радіус дії стільника (тобто відстань, на яку базова станція стільника може передавати дані) зменшується, і зворотний зв'язок стає менш стабільним. Радіус дії стільника знижується внаслідок збільшення величини енергії передачі, необхідної, щоб надати цільовий рівень енергії. Висока ROT також викликає невеликі зміни миттєвого навантаження, що приводить до великих відхилень у вихідній потужності віддаленого терміналу. Низька ROT може показувати, що зворотний зв'язок не знаходиться в умовах інтенсивного навантаження, тим самим показуючи, що доступна продуктивність потенційно втрачається.

Проте, керування R-SCH з допомогою H-ARQ може вимагати, щоб регулювання потужності початкової передачі кадру R-SCH не здійснювалося дуже щільно, щоб задовольняти обмеженням ROT. Тому надане співвідношення "сигнал/шум" (SNR) при початковій передачі кадру R-SCH може бути нижчим за рівень, достатній, щоб дозволити коректне декодування прийнятого пакету даних.

Отже, з вищенаведеного обговорення повинно бути очевидним, що в даній галузі техніки існує необхідність в пристрої і способі, який дає можливість модифікованого регулювання потужності для H-ARQ при зворотному зв'язку.

Розкриті в даному документі варіанти здійснення вирішують проблему необхідності в пристрої і способі, який дає можливість модифікованого регулювання потужності для H-ARQ при зворотному зв'язку в системі безпровідного зв'язку.

У одному аспекті, спосіб і пристрій описані для регулювання потужності зворотного зв'язку в сис-

темі безпровідного зв'язку. Початкова передача кадру даних в зворотному зв'язку приймається, і вимірюється перший рівень енергії кадру даних. Якщо першого рівня енергії недостатньо, щоб коректно декодувати кадр даних, то визначається нестача енергії в першому рівні енергії, так щоб коли кадр даних повторно передавався з другим рівнем енергії, який дорівнює різниці між першим рівнем енергії і нестачею енергії, кадр даних міг бути коректно декодований за допомогою об'єднаної енергії першого рівня енергії і другого рівня енергії.

У іншому аспекті описана базова станція системи безпровідного зв'язку. Базова станція включає в себе ВЧ-тракт, сконфігурований, щоб приймати і належним чином посилювати, фільтрувати і обробляти кадр даних каналу трафіка зворотного зв'язку від віддаленого терміналу, і процесор цифрових сигналів (DSP), адаптований, щоб демодувати і додатково обробляти прийнятий кадр даних. Базова станція також включає в себе контролер потужності, що має пристрій вимірювання енергії і пристрій оцінки нестачі. Пристрій вимірювання енергії сконфігурований, щоб вимірювати перший рівень енергії кадру даних. Пристрій оцінки нестачі сконфігурований, щоб оцінювати нестачу енергії в першому рівні енергії, якщо першого рівня енергії недостатньо, щоб коректно декодувати кадр даних, то визначається нестача енергії в першому рівні енергії, так щоб коли кадр даних повторно передавався з другим рівнем енергії, який дорівнює різниці між першим рівнем енергії і нестачею енергії, кадр даних міг бути коректно декодований за допомогою об'єднаної енергії першого рівня енергії і другого рівня енергії.

Інші ознаки і переваги даного винаходу повинні бути очевидні з подальшого опису типових варіантів здійснення, які ілюструють, як приклад, принципи винаходу.

Короткий опис креслень

Фіг. 1 - схема типової системи безпровідного зв'язку, яка підтримує безліч користувачів і допускає реалізацію різних аспектів винаходу;

Фіг. 2 - спрощена блок-схема варіанту здійснення базової станції і віддаленого терміналу системи зв'язку фіг. 1;

Фіг. 3 ілюструє типовий АСК-канал прямого зв'язку згідно зі схемою підтвердження прийому, описаною в даному документі;

Фіг. 4 ілюструє типовий АСК-канал прямого зв'язку, працюючий відповідно до допущення, що віддалений термінал розпізнає, яка базова станція є оптимальною базовою станцією; і

Фіг. 5 - блок-схема послідовності операцій способу, що ілюструє типовий спосіб реалізації методики модифікованого регулювання потужності, працюючої спільно зі схемою підтвердження прийому, такою як схема фіг. 3 або фіг. 4.

Здійснення винаходу

Викладений нижче в зв'язку з прикладеними кресленнями докладний опис призначений як опис типових варіантів здійснення даного винаходу і не призначений, щоб представляти єдині варіанти здійснення, в яких винахід може бути використаний на практиці. Термін "типовий", що використо-

ується в даному описі, означає "служує як приклад, окремий випадок або ілюстрація" і не повинен обов'язково бути витлумачений як переважний або вигідний в порівнянні з іншими варіантами здійснення. Докладний опис включає в себе конкретні деталі для цілей представлення повного розуміння даного винаходу. Проте, фахівцям в даній галузі техніки, повинно бути очевидно, що даний винахід може бути використаний на практиці без цих конкретних деталей. У деяких випадках на моделі блок-схеми показані поширені структури і пристрої, щоб полегшити опис винаходу.

Для розуміння вищезазначеної необхідності в пристрої і способі, який дозволяє модифіковане регулювання потужності для гібридного автоматичного запиту на повторення (H-ARQ) при зворотному зв'язку, даний винахід описує типові варіанти здійснення для ефективного виділення, використання і керування ресурсами зворотного зв'язку. Зокрема, модифіковане регулювання потужності надає команди регулювання потужності, які дозволяють віддаленому терміналу надавати належну кількість енергії при повторній передачі, щоб компенсувати недостачу енергії при початковій передачі.

Хоча різні аспекти даного винаходу будуть описані в контексті системи зв'язку CDMA, фахівці в даній галузі техніки братимуть до уваги, що описані в даному документі методики забезпечення ефективної роботи АСК-каналу прямого зв'язку також підходять для використання в різних системах зв'язку, включаючи системи на основі TDMA, FDMA, SDMA, PDMA, і інші методики множинного доступу, відомих в даній галузі техніки, і системи зв'язку на основі AMPS, GSM, HDR і різних стандартів CDMA і інших стандартів зв'язку, відомих в даній галузі техніки. Отже, будь-яке посилання на систему зв'язку CDMA призначене тільки, щоб проілюструвати винахідницькі аспекти даного винаходу з розумінням того, що ці винахідницькі аспекти мають широкий діапазон варіантів застосування.

Фіг. 1 - схема типової системи 100 безпроводного зв'язку, яка підтримує безліч користувачів і допускає реалізацію різних аспектів винаходу. Система 100 зв'язку забезпечує зв'язок для безлічі стільників, при цьому кожен стільник обслуговується відповідною базовою станцією (BS) 104. Різні віддалені термінали 106 розподілені по всій системі 100. Окремі базові станції або віддалені термінали визначаються буквеним суфіксом, наприклад 104a або 106c. Посилання на позиції 104 або 106 без буквенного суфікса повинні розумітися, як посилання на базові станції і віддалені термінали в загальному значенні.

Кожний віддалений термінал 106 може обмінюватися даними з однією або більше базовими станціями 104 при прямому і зворотному зв'язку в будь-який конкретний момент, в залежності від того, чи є віддалений термінал активним і чи знаходиться він в стані програмної передачі виклику. Прямий зв'язок відноситься до передачі від базової станції 104 до віддаленого термінала 106, і зворотний зв'язок відноситься до передачі від віддаленого термінала 106 до базової станції 104. Як показано на фіг. 1, базова станція 104a обміню-

ється даними з віддаленими терміналами 106a, 106b, 106c і 106d, базова станція 104b обмінюється даними з віддаленими терміналами 106d, 106e і 106f. Віддалений термінал 106d знаходиться в стані програмної передачі виклику і паралельно обмінюється даними з обома базовими станціями 104a і 104b.

У системі 100 безпроводного зв'язку контролер базової станції (BSC) 102 обмінюється даними з базовими станціями 104 і може додатково обмінюватися даними з телефонною мережею загального користування (PSTN). Обмін даними з PSTN типово здійснюється за допомогою мобільної комутаційної станції (MSC), яка не показана на фіг. 1 з метою спрощення. BSC може також обмінюватися даними з пакетною мережею, що типово здійснюється за допомогою вузла обслуговування з комутацією пакетів (PDSN), який також не показаний на фіг. 1, BSC 102 забезпечує координацію і контроль для базових станцій 104. BSC 102 додатково керує маршрутизацією телефонних викликів між віддаленими терміналами 106 і між віддаленими терміналами 106 і користувачами, що обмінюються даними з PSTN (наприклад, традиційними телефонами), і до пакетної мережі за допомогою базових станцій 104.

Фіг. 2 - спрощена блок-схема варіанту здійснення базової станції 104 і віддаленого термінала 106, які допускають реалізацію різних розкритих варіантів здійснення. Для конкретної передачі даних - мовні дані, пакетні дані і/або повідомлення, можуть брати участь в обміні між базовою станцією 104 і віддаленим терміналом 106. Різні типи повідомлень можуть бути передані, такі як повідомлення, що використовуються, щоб встановлювати сеанс зв'язку між базовою станцією і віддаленим терміналом, і повідомлення, що використовуються, щоб керувати передачею даних (наприклад, регулювання потужності, інформація про швидкість передачі даних, повідомлення і так далі). Деякі з цих типів повідомлень описані більш детально нижче. Зокрема, реалізація підтвердження даних зворотного зв'язку з використанням АСК-каналу прямого зв'язку описана в деталях.

Для зворотного зв'язку на віддаленому терміналі 106 мовні і/або пакетні дані (наприклад, з джерела 210 даних) і повідомлення (наприклад, з контролера 230) надаються процесору 212 даних передачі (TX), який форматує і кодує дані і повідомлення за допомогою однієї або більше схем кодування, щоб генерувати кодовані дані. Кожна схема кодування може включати в себе будь-яке поєднання контролю з надмірним циклічним кодом (CRC), згорткового, швидкого, блокового і іншого кодування, або ніякого кодування взагалі. У типовому варіанті мовні дані, пакетні дані і повідомлення можуть бути закодовані з використанням різних схем, і різні типи повідомлень можуть бути закодовані по-різному.

Кодовані дані потім надаються модулятору (MOD) 214 і додатково обробляються (наприклад, обгортаються, розбиваються короткими PN-послідовностями і зчіплюються великою PN-послідовністю, призначеною для призначеного для термінала користувача). Модульовані дані потім

надаються передавальному пристрою (TMTR) 216 і приводяться в бажаний стан (наприклад, конвертуються в один або більше аналогових сигналів, посилюються, фільтруються і квадратурно модулюються), щоб генерувати сигнал зворотного зв'язку. Сигнал зворотного зв'язку спрямовується через антенний перемикач 218 (D) і передається за допомогою антени 220 на базову станцію 104.

На базовій станції 104 сигнал зворотного зв'язку приймається антеною 250, спрямовується через антенний перемикач 252 і надається приймальному пристрою (RCVR) 254. Приймальний пристрій 254 приводить в потрібний стан (наприклад, фільтрує, посилює, перетворює з пониженням частоти і оцифровує) прийнятий сигнал і надає вибірки. Демодулятор (DEMOD) 256 приймає і обробляє (наприклад, усуває розбиття, видаляє обгортку і демодулює контрольний сигнал) вибірки, щоб надати відновлені символи. Демодулятор 256 може реалізовувати смуговий приймальний пристрій, який обробляє декілька варіантів сигналу і генерує комбіновані символи. Процесор 258 даних прийому (RX) потім декодує символи, щоб відновити дані і повідомлення, передані по зворотному зв'язку. Відновлені мовні/пакетні дані надаються приймачу 260 даних, а відновлені повідомлення можуть бути надані контролеру 270. Обробка за допомогою демодулятора 256 і процесора 258 RX-даних є компліментарною по відношенню до таких же, виконаних на віддаленому терміналі 106. Демодулятор 256 і процесор 258 RX-даних можуть бути додатково керовані, щоб обробляти декілька сигналів передачі, прийнятих через декілька каналів, наприклад, зворотний основний канал (R-FCH) і зворотний додатковий канал (R-SCH). Також, сигнали передачі можуть бути прийняті одночасно від декількох віддалених терміналів, кожний з яких може бути таким, що передає по зворотному основному каналу, зворотному додатковому каналу, або по обох.

При прямому зв'язку на базовій станції 104 мовні і/або пакетні дані (наприклад, з джерела 262 даних) і повідомлення (наприклад, від контролера 270) обробляються (наприклад, формуються і кодуються) процесором 264 даних передачі (TX), додатково обробляються (наприклад, обгортаються і розбиваються) модулятором (MOD) 266 і приводяться в потрібний стан (наприклад, конвертуються в аналогові сигнали, посилюються, фільтруються і квадратурно модулюються) передавальним пристроєм 368 (TMTR), щоб згенерувати сигнал прямого зв'язку. Сигнал прямого зв'язку спрямовується через антенний перемикач 252 і передається через антену 250 на віддалений термінал 106.

Якщо повідомлення від контролера 270 в прямому зв'язку включають в себе команди регулювання потужності, то контролер 270 буде виступати як контролер потужності, який обчислює співвідношення трафіка і контрольного сигналу (TUP) за допомогою вимірювання рівня енергії зворотного каналу трафіка (наприклад, R-SCH) відносно рівня енергії зворотного контрольного каналу. Це виміряне значення TUP порівнюється із загальним значенням TUP, достатнім, щоб дозво-

лити коректне декодування кадру R-SCH за допомогою базової станції, генерувати дельта-значення T/P, яке передається віддаленому терміналу, щоб дати віддаленому терміналу можливість доставляти необхідну кількість енергії при повторній передачі, щоб компенсувати недостачу енергії при первинній передачі.

На віддаленому терміналі 106 сигнал прямого зв'язку приймається антеною 220, спрямовується через антенний перемикач 213 і надається приймальному пристрою 222. Приймальний пристрій 222 приводить в потрібний стан (наприклад, перетворює з пониженням частоти, фільтрує, посилює, квадратурно модулює і оцифровує) прийнятий сигнал і надає вибірки. Вибірki обробляються (наприклад, усуваються розбиття, видаляється обгортка, і демодулюється контрольний сигнал) демодулятором 224, щоб надати символи, а символи додатково обробляються (наприклад, декодуються і перевіряються) процесором 226 даних прийому, щоб відновити дані і повідомлення, передані по прямому зв'язку. Відновлені дані надаються приймачу 228 даних, а відновлені повідомлення можуть бути надані контролеру 230.

Зворотний зв'язок має деякі характеристики, які дуже відрізняються від характеристик прямого зв'язку. Зокрема, характеристики передачі даних, лінії поведінки програмної передачі виклику і ефект загасання типово відрізняються в прямому і зворотному зв'язку. Наприклад, базова станція типово апіорі не знає, які віддалені термінали мають пакетні дані, щоб передавати, або скільки даних передавати. Таким чином, базова станція може виділяти ресурси віддаленим терміналам кожен раз, коли запитані і коли доступні. Через невизначеність призначених для користувача запитів використання зворотного зв'язку може серйозно варіюватися.

Передбачений апарат і способи, щоб ефективно виділяти, використовувати і контролювати ресурси зворотного зв'язку відповідно до типових варіантів здійснення винаходу. Ресурси зворотного зв'язку можуть бути призначені за допомогою додаткового каналу (наприклад, R-SCH), який використовується для передачі пакетних даних. Зокрема, передбачена надійна схема підтвердження прийому і ефективна схема повторної передачі. Ефективна повторна передача також тягне за собою модифіковане регулювання потужності, щоб дати віддаленому терміналу можливість надавати належну кількість енергії при повторній передачі, щоб компенсувати дефіцит енергії при початковій передачі.

Надійна схема підтвердження прийому і ефективна схема повторної передачі повинна брати до уваги декілька чинників, які контролюють обмін даними між базовими станціями і віддаленим терміналом. Один з чинників, щоб передбачати, включає в себе той факт, що базові станції з втратами на трасі, які на декілька дБ більші, ніж базова станція з найменшими втратами на трасі до віддаленого терміналу (наприклад, базова станція, яка ближче усього віддаленому терміналу), але знаходяться в активному наборі віддаленого терміналу, мають відносно меншу імовірність коректного

прийому кадрів зворотного додаткового каналу (R-SCH).

Щоб працювала програмна передача виклику, і загальна потужність передачі віддаленого терміналу була зменшена, віддалений термінал повинен приймати індикації для цих пропущених або дефектних кадрів R-SCH. Оскільки віддалений термінал буде приймати значно більше повідомлень відсутності підтвердження прийому, ніж повідомлень підтвердження прийому, типова схема підтвердження прийому сконфігурована (фіг.3) таким чином, що базова станція (BS) відправляє віддаленому терміналу (RT) підтвердження прийому (ACK) для хорошого кадру і відсутність підтвердження прийому (NAK) для дефектного кадру тільки в тому випадку, якщо прийнятий дефектний кадр R-SCH має достатню енергію, так щоб якщо енергія дефектного кадру була об'єднана з енергією від повторної передачі кадру R-SCH, об'єднаної енергії б хватило, - щоб дати можливість коректного декодування кадру базовою станцією. Базова станція не згенерує сигнал NAK у відповідь на дефектні кадри, що мають недостатню кількість енергії (навіть коли об'єднана з енергією повторної передачі), щоб дати можливість коректного декодування кадру базовою станцією. Таким чином, якщо віддалений термінал не приймає сигнал ACK або NAK, віддалений термінал передбачає, що дефектний кадр, прийнятий на базовій станції, не володів достатньою кількістю енергії, щоб дати можливість коректного декодування кадру, навіть при об'єднанні. У цьому випадку віддаленому терміналу необхідно буде повторно передати кадр на рівні передачі за умовчанням, достатньому, щоб дати можливість коректного декодування. У одному варіанті здійснення рівень передачі за умовчанням може бути заздалегідь визначений, щоб дати можливість коректного декодування базовою станцією. У іншому варіанті здійснення рівень передачі за умовчанням може бути визначений динамічно відповідно до стану передачі безпроводної системи CDMA.

Фіг. 3 ілюструє роботу типового ACK-каналу прямого зв'язку згідно зі схемою підтвердження прийому, описану вище для пристроїв фіг. 2. У проілюстрованому варіанті здійснення віддалений термінал відправляє кадр R-SCH базовій станції(ям). Базова станція приймає кадр R-SCH і відправляє сигнал ACK, якщо прийнятий кадр R-SCH розпізнаний як "хороший" кадр.

У одному варіанті здійснення розпізнавання якості прийнятого кадру R-SCH (тобто як "хороше" або "дефектне") може бути виконане за допомогою спостереження за контрольним сигналом зворотного зв'язку або, еквівалентно, на основі бітів регулювання потужності, відправлених віддаленим терміналом. Тому якщо контрольний сигнал зворотного зв'язку включає в себе достатню кількість енергії, щоб дати можливість коректного декодування кадру базовою станцією, вважається, що кадр "хороший". У іншому випадку, якщо контрольний сигнал зворотного зв'язку включає в себе недостатню кількість енергії, щоб дати можливість коректного декодування кадру базовою станцією, вважається, що кадр "дефектний".

Типовий ACK-канал прямого зв'язку базової станції відправляє NAK-сигнал з дельтою співвідношення трафіка і контрольного сигналу (T/P), якщо прийнятий кадр розпізнаний як "дефектний" кадр, але володіє достатньою кількістю енергії, щоб об'єднати з повторною передачею. Ця умова виникає, коли прийнятий дефектний кадр R-SCH має достатню кількість енергії, так щоб якщо об'єднаний з енергією від повторної передачі кадру R-SCH, її було достатньо, щоб дати можливість коректного декодування кадру базовою станцією.

Як описано вище, співвідношення трафіка і контрольного сигналу (T/P) може бути обчислене за допомогою вимірювання співвідношення між рівнем енергії зворотного каналу трафіка (наприклад, R-SCH) і зворотного контрольного каналу. Таким чином, в даному варіанті здійснення це співвідношення використовується для регулювання потужності R-SCH і порівнюється із загальним рівнем енергії, достатнім, щоб дати можливість коректного декодування кадру R-SCH базовою станцією. Різниця між значенням T/P початкової передачі і загальним рівнем енергії, достатнім, щоб дати можливість коректного декодування кадру R-SCH, надає параметр, який називається дельта T/P. Загалом, загальний рівень енергії, необхідний, щоб підтримувати певну якість обслуговування (QoS), яка залежить від швидкості, стану каналу інших параметрів, що відносяться до QoS.

У одному варіанті здійснення для заданого цільового QoS (наприклад, цільової частоти помилок по кадрах (FER)) співвідношення трафіка і контрольного сигналу (T/P) варіюється в залежності від швидкості віддаленого терміналу. T/P для контрольного рівня енергії, необхідного для заданого FER, розраховується для трьох різних ймовірних швидкостей віддаленого терміналу (висока (наприклад, 120 км/годину), низька (наприклад, 30 км/годину) і статична (наприклад, адитивний білий гауссівський шум (AWGN) при 0 км/годину)) і усереднюється. Результуюче середнє значення зберігається в таблиці приросту, такий як проілюстрована в документі "3GPP2 Physical Layer Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems" № C.P0002-A, T1A/E1A1S-2000-2-A, від 19 листопада 1999 року.

Наприклад, щоб оцінити співвідношення T/P для загального рівня енергії, необхідного віддаленому терміналу, що переміщається з швидкістю 120 км/годину (тобто з високою швидкістю і швидким загасанням), значення T/P в таблиці приросту порівнюється зі значенням T/P в AWGN (тобто без загасання). Різниця може становити приблизно 2 дБ. Таким чином, це значення використовується, щоб оцінити загальний рівень енергії, достатній, щоб дати можливість коректного декодування кадру R-SCH базовою станцією у вищевказаному розрахунку дельти T/P. Співвідношення T/P для загального рівня енергії може бути оцінене порівняно за допомогою різних параметрів QoS доти, поки оцінене значення відповідає вимозі ROT для керування переваженістю.

Отже, дельта T/P надає різницеве значення енергії, яка повинна бути надана віддаленим терміналом при повторній передачі, щоб компенсувати недостатню енергію при початковій передачі і дати

можливість базовій станції коректно декодувати кадр R-SCH при зворотному зв'язку. Розрахована дельта T/P може бути передана віддаленому терміналу по прямому АСК-каналу разом з сигналами підтвердження прийому. У випадку, якщо передбачено дві або більше базових станцій в активному наборі віддаленого терміналу і обидві базові станції відправляють NAK-сигнали з різними дельтами T/P у відповідь на дефектні кадри R-SCH, віддалений термінал вибирає один з них з меншою дельтою T/P, так щоб, принаймні, одна базова станція мала достатньо енергії, щоб коректно декодувати пакет.

Помилки в бітах дельти T/P, відправленої віддаленому терміналу, щоб контролювати T/P для регулювання потужності при перевантаженості, можуть послужити причиною для значення T/P, щоб бути відмінним від необхідного. Проте, базова станція типово відстежує рівень зворотного контрольного каналу для регулювання потужності зворотного зв'язку або оцінки каналу. Базова станція також може відстежувати рівень енергії прийнятого кадру R-SCH. За допомогою приведення співвідношення рівня енергії R-SCH до рівня енергії зворотного контрольного каналу базова станція може оцінити T/P, що використовується віддаленим терміналом. Якщо T/P не той, який потрібно, то базова станція задає біт, який керує T/P, щоб виправити розходження. Таким чином, передбачена самокорекція помилок бітів в дельті T/P.

Базова станція не відправляє NAK-сигнал (тобто дані NULL), коли прийнятий дефектний кадр R-SCH, об'єднаний з енергією повторної передачі, має недостатню кількість енергії, щоб дати можливість коректного декодування кадру базовою станцією. Віддалений термінал розпізнає цей стан "NULL" як сигнал від базової станції до віддаленого терміналу, щоб повторно передати кадр R-SCH з рівнем передачі за умовчанням, достатнім, щоб дати можливість коректного декодування.

Схема підтвердження прийому, проілюстрована на фіг. 3, може бути додатково оптимізована, якщо віддалений термінал може розпізнати або визначити, яка базова станція має найменші втрати на трасі до віддаленого терміналу (тобто оптимальну базову станцію). У одному варіанті здійснення базова станція може виміряти недостачу енергії фактично прийнятого кадру відносно цільового показника регулювання потужності (як робиться при регулюванні потужності із замкненим контуром), щоб визначити, яка базова станція має найменші втрати на трасі до віддаленого терміналу. За допомогою усереднення недостачі по безлічі кадрів базова станція може визначити, чи є вона оптимальною базовою станцією чи ні. Ця інформація може бути передана віддаленому терміналу. У альтернативному варіанті здійснення оптимальна базова станція може бути легко визначена, якщо віддалений термінал працює в режимі дані/мова (DV) системи IxEv-DV. У цьому режимі і базова станція, і віддалений термінал повинні знати, яка базова станція є оптимальною базовою станцією.

Фіг. 4 ілюструє типовий АСК-канал прямого зв'язку, який працює відповідно до допущення, що

віддалений термінал розпізнає, яка базова станція є оптимальною базовою станцією. Отже, в проілюстрованому варіанті здійснення віддалений термінал відправляє кадри R-SCH оптимальній базовій станції і допоміжній базовій станції(ям). Оскільки оптимальна базова станція типово буде приймати набагато більше "хороших" кадрів, ніж "дефектних" кадрів, схема підтвердження прийому для оптимальної базової станції орієнтована на не відправку АСК-сигналів для "хороших" кадрів, але відправку NAK-сигналів для "дефектних" кадрів. Допоміжна базова станція орієнтована навпаки, оскільки вона буде приймати набагато більше "дефектних" кадрів, ніж "хороших" кадрів. Таким чином, схема підтвердження прийому від допоміжної базової станції орієнтована на відправку АСК-сигналів для "хороших" кадрів і не відправку NAK-сигналів для "дефектних" кадрів.

Отже, у відповідь на прийом кадру R-SCH від віддаленого терміналу типовий АСК-канал прямого зв'язку оптимальної базової станції не відправляє АСК-сигнал (тобто дані NULL), якщо прийнятий кадр R-SCH розпізнається як "хороший" кадр. Віддалений термінал розпізнає цей стан "NULL" як сигнал від оптимальної базової станції про те, що переданий кадр R-SCH був прийнятий з достатньою кількістю енергії, щоб дати можливість коректного декодування, і що немає необхідності в повторній передачі кадру. Якщо прийнятий кадр R-SCH розпізнається як "дефектний" кадр, але має достатню кількість енергії, щоб об'єднати з повторною передачею, оптимальна базова станція відправляє NAK-сигнал з дельтою T/P. Ця умова виникає, коли прийнятий дефектний кадр R-SCH має достатню кількість енергії, так щоб якщо об'єднаний з енергією від повторної передачі кадру R-SCH, її було достатньо, щоб дати можливість коректного декодування кадру оптимальною базовою станцією. Оптиміальна базова станція відправляє NAK-сигнал без дельти T/P, якщо прийнятий дефектний кадр R-SCH, об'єднаний з енергією повторної передачі, має недостатню кількість енергії, щоб дати можливість коректного декодування кадру оптимальною базовою станцією. Таким чином, віддалений термінал повторно передає кадр R-SCH на рівні передачі за умовчанням, достатньому, щоб дати можливість коректного декодування.

Типовий АСК-канал прямого зв'язку допоміжної базової станції у відповідь на прийом кадру R-SCH від віддаленого терміналу відправляє АСК-сигнал, якщо прийнятий кадр R-SCH розпізнається як "хороший" кадр. Якщо прийнятий кадр R-SCH розпізнається як "дефектний" кадр, але має достатню кількість енергії, щоб об'єднати з повторною передачею, допоміжна базова станція відправляє NAK-сигнал з дельтою T/P. Ця умова виникає, коли прийнятий дефектний кадр R-SCH має достатню кількість енергії, так щоб якщо об'єднаний з енергією від повторної передачі кадру R-SCH, її було достатньо, щоб дати можливість коректного декодування кадру допоміжною базовою станцією. На відміну від оптимальної базової станції, допоміжна базова станція не відправляє NAK-сигнал (тобто дані NULL), коли прийнятий дефектний кадр

R-SCH, об'єднаний з енергією повторної передачі, має недостатню кількість енергії, щоб дати можливість коректного декодування кадру базовою станцією. Віддалений термінал розпізнає цей стан "NULL" як сигнал від допоміжної базової станції до віддаленого терміналу, щоб повторно передати кадр R-SCH з рівнем передачі за умовчанням, достатнім, щоб дати можливість коректного декодування.

Типовий спосіб для реалізації вищеприписаного регулювання потужності, який працює спільно зі схемою підтвердження прийому (фіг. 3 або фіг. 4), проілюстрований на блок-схемі послідовності операцій способу, показаний на фіг. 3. При першій операції вимірюється перший рівень енергії зворотного каналу трафіка на етапі 500. У одному варіанті здійснення цей рівень енергії - це рівень енергії, виміряний на R-SCH. На етапі 502 вимірюється другий рівень енергії зворотного контрольного каналу. Після цього на етапі 504 обчислюється співвідношення (T/P) між першим рівнем енергії і другим рівнем енергії. Загальний рівень енергії, достатній, щоб дати можливість коректного декодування кадру R-SCH, оцінюється на етапі 506. На етапі 508 обчислюється дельта T/P за допомогою визначення різниці між загальним рівнем енергії і T/P. Нарешті, дельта T/P на етапі 510 належним чином передається по прямому АСК-каналу, щоб дати можливість віддаленому терміналу надати відповідну кількість енергії при повторній передачі, щоб компенсувати нестачу енергії при початковій передачі. Умова, при якій дельта T/P може бути передана по прямому АСК-каналу, задається згідно з процедурами, описаними для схеми підтвердження прийому фіг. 3 або фіг. 4.

Як описано вище, схема модифікованого регулювання потужності може підвищити ефективність використання зворотного зв'язку і може також дозволити кадрам даних бути переданими при меншій потужності передачі. Наприклад, без повторної передачі кадр даних повинен бути переданий при більш високому рівні потужності (P1), необхідному, щоб досягнути частоти помилок по кадрах в один процент (значення FER в 1%). Якщо використовується повторна передача і вона надійна, кадр даних може бути переданий при більш низькому рівні потужності (P2), необхідному, щоб досягнути значення FER в 10%. 10% віддалених кадрів можуть бути повторно передані, щоб досягнути загального значення FER в 1% для передачі (тобто $10\% \times 10\% = 1\%$). Більш того, повторна передача забезпечує часове рознесення, що може підвищити продуктивність. Повторно переданий кадр також може бути об'єднаний з початковою передачею кадру на базовій станції, і об'єднана потужність двох передач може також підвищити продуктивність. Возз'єднання може дозволити віддаленому кадру бути повторно переданим при більш низькому рівні енергії.

Фахівці в даній галузі техніки розуміють, що етапи способу можуть бути взаємно замінені без відступу від галузі застосування винаходу. Фахівці в даній галузі техніки також розуміють, що інформація і сигнали можуть бути представлені за допомогою будь-якої з безлічі різних технологій і ме-

тодик. Наприклад, дані, інструкції, команди, інформація, сигнали, біти, символи і мікросхеми, які можуть бути приведені як приклад по всьому опису вище, можуть бути представлені напругами, струмами, електромагнітними хвилями, магнітними полями або частинками, оптичними полями або частинками або будь-яким їх поєднанням.

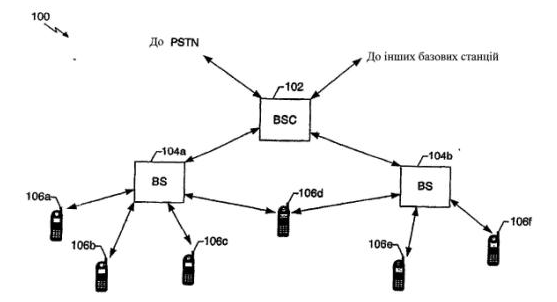
Фахівці в даній галузі техніки також братимуть до уваги, що різні ілюстративні логічні блоки, модулі, схеми і етапи методики, описані в зв'язку з розкритими в даному документі варіантами здійснення, можуть бути реалізовані як електронні апаратні засоби, обчислювальне програмне забезпечення або їх поєднання. Щоб зрозуміло проілюструвати цю взаємозамінність апаратних засобів і програмного забезпечення, різні ілюстративні компоненти, блоки, модулі і етапи були описані вище загалом на основі їх функціональності. Реалізована ця функціональність як апаратні засоби або програмне забезпечення, залежить від конкретного варіанту застосування і структурних обмежень, що накладається на систему загалом. Висококваліфіковані фахівці можуть реалізувати описану функціональність різними способами для кожного конкретного варіанту застосування, але такі рішення про реалізацію не повинні бути інтерпретовані як такі, що викликають відступ від галузі застосування даного винаходу.

Різні ілюстративні логічні блоки і модулі, описані в зв'язку з розкритими в даному документі варіантами здійснення, можуть бути реалізовані або виконані за допомогою процесора загального призначення, процесора цифрових сигналів (DSP), спеціалізованої інтегральної схеми (ASIC), програмованою користувачем матричною БІС (FPGA) або іншого логічного пристрою, що програмується, дискретного логічного елемента або транзисторної логіки, дискретних компонентів апаратних засобів або будь-якого їх поєднання, призначеного, щоб виконувати описані в даному документі функції. Процесором загального призначення може бути мікропроцесор, але в альтернативному варіанті, процесором може бути будь-який традиційний процесор, контролер, мікроконтролер або кінцевий автомат. Процесор також може бути реалізований як поєднання обчислювальних пристроїв, наприклад, поєднання DSP і мікропроцесора, безліч мікропроцесорів, один або більше мікропроцесорів разом з ядром DSP або будь-яка інша подібна конфігурація.

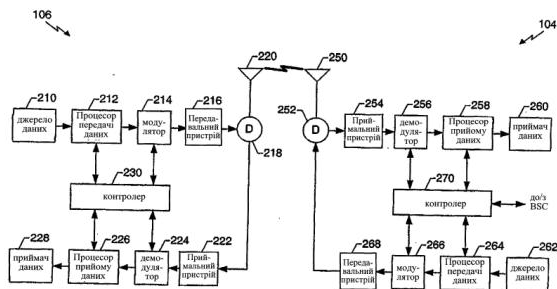
Етапи способу або методики, описані в зв'язку з розкритими в даному документі варіантами здійснення, можуть бути реалізовані безпосередньо в апаратних засобах, в програмному модулі, що приводиться у виконання процесором, або в їх поєднанні. Програмний модуль може постійно розміщуватися в оперативній пам'яті, флеш-пам'яті, ПЗП, пам'яті типу EPROM, пам'яті типу EEPROM, регістрах, на жорсткому диску, змінному диску, компакт-диску або будь-якій іншій формі носія зберігання даних, відомій в даній галузі техніки. Типовий носій зберігання даних з'єднується з процесором, такий процесор може зчитувати інформацію і записувати інформацію на носій зберігання даних. У альтернативному варіанті носій

зберігання даних може бути вбудований в процесор. Процесор і носій зберігання даних можуть постійно розміщуватися в ASIC. ASIC може постійно розміщуватися в абонентській станції. У альтернативному варіанті процесор і носій зберігання даних можуть постійно розміщуватися як дискретні компоненти в абонентській станції.

Попередній опис розкритих варіантів здійснення наданий, щоб дати можливість будь-якому фахівцеві в даній галузі техніки створювати або використовувати даний винахід. Різні модифікації в цих



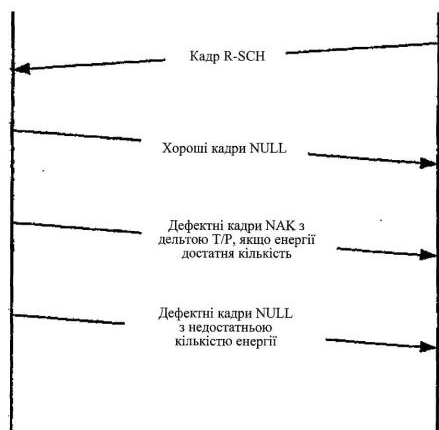
Фіг. 1



Фіг. 2

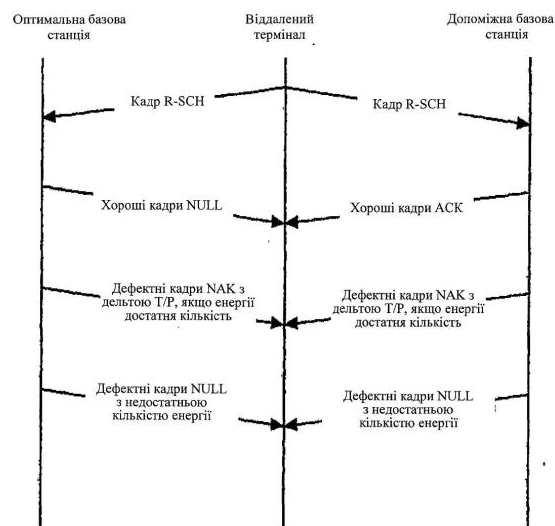
Базова станція

Віддалений термінал

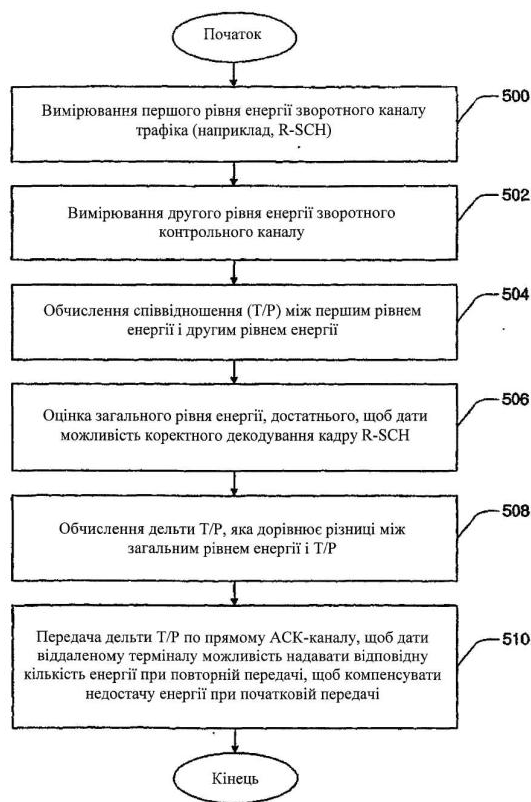


Фіг. 3

варіантах здійснення будуть явними для фахівців в даній галузі техніки, а описані в даному документі загальні принципи можуть бути застосовані до інших варіантів здійснення без відступу від суті і галузі застосування винаходу. Таким чином, даний винахід не призначений, щоб бути обмеженим показаними в даному документі варіантами здійснення, а цовинен задовольняти самій широкій галузі застосування, узгоджений з принципами і новими функціями, розкритими в даному описі.



Фіг. 4



Фіг. 5

