



УКРАЇНА

(19) UA (11) 94104 (13) C2  
(51) МПК (2011.01)  
H04W 68/00  
H04L 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПОЛІПШЕНИХ ПОШУКОВИХ ВИКЛИКІВ

1

2

(21) a200813666  
(22) 27.04.2007  
(24) 11.04.2011  
(86) PCT/US2007/067682, 27.04.2007  
(31) 60/795,675  
(32) 28.04.2006  
(33) US  
(31) 60/863,217  
(32) 27.10.2006  
(33) US  
(31) 11/681,156  
(32) 01.03.2007  
(33) US  
(46) 11.04.2011, Бюл.№ 7, 2011 р.  
(72) МОНТОХО ХУАН, US, МАЛЛАДІ ДУРГА ПРА-  
САД, US  
(73) КВЕЛКОММ ІНКОРПОРЕЙТЕД, US  
(56) US 6216004 B1; 10.04.2001  
US 6421540 B1; 16.07.2002  
US 2004091022 A1; 13.05.2004  
US 6307846 B1; 23.10.2001

US 2003063579 A1; 03.04.2003  
EP 1638212 A; 22.03.2006

(57) 1. Пристрій для передачі індикатора пошуко-  
вого виклику в системі безпроводного зв'язку, який  
містить:

щонайменше один процесор, виконаний з можли-  
вістю маскувати інформацію з ідентифікатором  
пошукового виклику, щоб одержати масковану  
інформацію, і відправляти масковану інформацію,  
щоб передати інформацію і неявно передати інди-  
катор пошукового виклику; і  
запам'ятовуючий пристрій, з'єднаний щонайменше  
з одним процесором.

2. Пристрій за п. 1, в якому щонайменше один  
процесор виконаний з можливістю формувати  
значення контролю циклічним надмірним кодом  
(CRC), яке використовується як інформація, яка  
повинна бути маскована, маскувати CRC-значення  
з ідентифікатором пошукового виклику, щоб сфо-  
рмувати масковане CRC-значення, і відправляти  
масковане CRC-значення.

За даною заявкою заявляється пріоритет за  
заявкою на патент США серійний номер  
60/795675, озаглавленою «Method and Apparatus  
for Enhanced Paging», зареєстрованою 28 квітня  
2006 року, і заявкою на патент США серійний но-  
мер 60/863217, озаглавленою «Composed  
Message Authentication Code», зареєстрованою 27  
жовтня 2006 року, права на які передані правона-  
ступнику даної заявки і які містяться в даному до-  
кументі за посиланням.

Даний винахід стосується, загалом, зв'язку і,  
більш конкретно, методик пошукового виклику  
абонентських пристроїв (UE) в системі безпровод-  
ного зв'язку.

UE в системі безпроводного зв'язку (напри-  
клад, стільниковий телефон в стільниковій систе-  
мі) може працювати в одному з декількох станів,  
таких як активний стан і стан зниженого енерго-  
споживання, в будь-який даний момент. В актив-  
ному стані UE може активно обмінюватися даними  
з одним або більшою кількістю вузлів В (або базо-

вих станцій), наприклад, для мовного виклику або  
виклику передачі даних. У режимі зниженого енер-  
госпоживання UE може відключати живлення бі-  
льшу частину часу, щоб економити потужність  
акумулятора, і прокидатися періодично, щоб відс-  
тежувати повідомлення пошукового виклику, які  
відправляються в UE. Ці повідомлення пошукового  
виклику можуть сповіщати UE про наявність вхід-  
ного виклику або можуть надавати іншу інформа-  
цію.

Система безпроводного зв'язку розширює ра-  
діоресурси, щоб підтримувати пошуковий виклик.  
Наприклад, система може відправляти індикатори  
пошукового виклику по каналу індикатора пошуко-  
вого виклику (PICH), щоб вказувати те, чи відправ-  
ляються повідомлення пошукового виклику в UE.  
Система може відправляти повідомлення пошуко-  
вого виклику по каналу пошукового виклику (PCH)  
в UE. UE може швидко приймати індикатори пошу-  
кового виклику, визначати те, чи відправлене по-  
відомлення пошукового виклику в UE, і або оброб-

(13) C2

(11) 94104

(19) UA

ляти PCN, якщо повідомлення пошукового виклику відправлене, або відразу переходити в режим зниженого енергоспоживання, якщо повідомлення пошукового виклику в UE не відправляються. PCN та PCN є службовими каналами, які використовуються для всіх UE. Отже, ці службові канали типово відправляються на досить низькій швидкості передачі бітів і з достатньою потужністю передачі, так що навіть UE з найгіршим станом каналу, які знаходяться в найбільш несприятливому положенні, можуть надійно приймати індикатори пошукового виклику і повідомлення пошукового виклику. Більше того, оскільки місцезона опитуваних пошуковим викликом UE може бути невідомою, система типово відправляє індикатори пошукового виклику і повідомлення пошукового виклику з усіх стільників в глобальній мережі. Відправлення індикаторів пошукового виклику і повідомлень пошукового виклику по службових каналах в глобальній мережі при низькій швидкості передачі бітів і/або високій потужності передачі може споживати значні радіоресурси.

Отже, в даній галузі техніки є потреба в методиках для того, щоб ефективно опитувати пошуковими викликами UE.

У даному документі описуються методики пошукового виклику UE в системі безпроводного зв'язку. В одному аспекті стільник відправляє індикатор пошукового виклику і, можливо, ідентифікаційну інформацію UE в UE. Ідентифікаційна інформація UE ідентифікує UE як заданого одержувача індикатора пошукового виклику і може містити весь або частину ідентифікатора UE, який унікально ідентифікує UE. Стільник відправляє повідомлення пошукового виклику в UE, якщо підтвердження прийому індикатора пошукового виклику прийняте від UE. Стільник може приймати інформацію якості каналу від UE і може відправляти повідомлення пошукового виклику за допомогою адаптації лінії зв'язку і/або гібридного запиту на автоматичну повторну передачу (HARQ), щоб підвищити продуктивність.

В іншому аспекті стільник відправляє індикатор пошукового виклику по спільно використовуваному каналу керування в UE і відправляє повідомлення пошукового виклику по спільно використовуваному каналу даних в UE. Індикатор пошукового виклику і повідомлення пошукового виклику можуть бути відправлені з декількох стільників в UE. Альтернативно, індикатор пошукового виклику може

бути відправлений з декількох стільників в UE, а повідомлення пошукового виклику може бути відправлене з одного стільника в UE.

Далі більш детально описані різні аспекти та ознаки винаходу.

Короткий опис креслень

Фіг. 1 ілюструє систему безпроводного зв'язку.

Фіг. 2 ілюструє структуру формату кадру.

Фіг. 3 ілюструє часову шкалу для UE в режимі роботи DRX.

Фіг. 4 ілюструє структуру логічних, транспортних і фізичних каналів низхідної лінії зв'язку.

Фіг. 5 ілюструє структуру логічних, транспортних і фізичних каналів висхідної лінії зв'язку.

Фіг. 6 ілюструє процедуру пошукового виклику, яка використовує спільно використовувані канали для пошукових викликів.

Фіг. 7 ілюструє процедуру пошукового виклику, яка відправляє повідомлення пошукового виклику з одного стільника.

Фіг. 8 ілюструє структуру для неявного відправлення індикатора пошукового виклику.

Фіг. 9 ілюструє структуру для відновлення неявного індикатора пошукового виклику.

Фіг. 10 ілюструє процес, виконуваний стільником для того, щоб опитати пошуковим викликом UE.

Фіг. 11 ілюструє пристрій для пошукового виклику UE.

Фіг. 12 ілюструє процес, виконуваний UE для того, щоб прийняти пошуковий виклик.

Фіг. 13 ілюструє пристрій для прийому пошукового виклику.

Фіг. 14 ілюструє інший процес, виконуваний стільником для того, щоб опитати пошуковим викликом UE.

Фіг. 15 ілюструє інший пристрій для пошукового виклику UE.

Фіг. 16 ілюструє процес, виконуваний мережним об'єктом для пошукового виклику.

Фіг. 17 ілюструє пристрій для пошукового виклику.

Фіг. 18 ілюструє процес відправлення неявного індикатора пошукового виклику.

Фіг. 19 ілюструє пристрій для відправлення неявного індикатора пошукового виклику.

Фіг. 20 ілюструє блок-схему UE, вузла В і системного контролера.

Докладний опис винаходу

Методики пошукового виклику, описані в даному документі, можуть бути використані для різних систем зв'язку, таких як системи множинного доступу з кодовим розділенням каналів (CDMA), системи множинного доступу з частотним розділенням каналів (FDMA), системи множинного доступу з часовим розділенням каналів (TDMA), системи з ортогональним FDMA (OFDMA), системи з FDMA на одній несучій (SC-FDMA) тощо. Терміни «системи» та «мережі» часто використовуються взаємозамінно. CDMA-система може використовувати таку технологію радіозв'язку, як широкосмугова CDMA (W-CDMA), cdma2000 тощо. Cdma2000 покриває стандарти IS-95, IS-2000 та IS-856. TDMA-система може використовувати таку технологію радіозв'язку, як глобальна система мобільного зв'язку (GSM). Ці різні технології, стандарти та системи радіозв'язку відомі в даній галузі техніки. OFDMA-система використовує мультиплексування з ортогональним частотним розділенням каналів (OFDM) і відправляє символи модуляції в частотній області по ортогональних піднесучих. SC-FDMA-система використовує мультиплексування з частотним розділенням каналів на одній несучій (SC-FDM) і відправляє символи модуляції у часовій області по ортогональних піднесучих. Для простоти методики пошукового виклику описуються нижче для системи безпроводного зв'язку, що використовує Довгостроковий розвиток (LTE), яка є розроблюваною технологією радіозв'язку.

Проте, методики пошукового виклику також можуть бути використані для різних інших систем безпроводного зв'язку.

Фіг. 1 ілюструє систему 100 безпроводного зв'язку з декількома вузлами В 110. Вузол В - це, загалом, стаціонарна станція, яка обмінюється даними з UE, і він також може згадуватися як базова станція, вдосконалений вузол В (eNode В), точка доступу тощо. Кожний вузол В 110 надає покриття зв'язку для конкретної географічної зони. Термін «стілник» може стосуватися вузла В і/або його зони покриття, залежно від контексту, в якому використовується термін. Щоб підвищити пропускну здатність системи, зона покриття вузла В може бути секціонована на декілька (наприклад, три) менших зон. Кожна менша зона може обслуговуватися відповідною базовою приймально-передавальною підсистемою (BTS). Термін «сектор» може стосуватися BTS і/або її зони покриття, залежно від контексту, в якому використовується термін. Для розбитого на сектори стільника, BTS для всіх секторів цього стільника типово спільно розташовані в межах вузла В стільника.

UE 120 можуть бути розподілені по системі. UE може бути стаціонарним або мобільним і також може згадуватися як мобільна станція, мобільний пристрій, термінал, термінал доступу, станція тощо. UE може бути стільниковий телефон, персональний цифровий пристрій (PDA), безпроводний модем, пристрій безпроводного зв'язку, абонентський пристрій тощо. UE може обмінюватися даними з одним або більше вузлами В за допомогою передач по низхідній лінії зв'язку і висхідній лінії зв'язку. Низхідна лінія зв'язку (або пряма лінія зв'язку) належить до лінії зв'язку від вузлів В до UE, а висхідна лінія зв'язку (або зворотна лінія зв'язку) належить до лінії зв'язку від UE до вузлів В. На фіг. 1 суцільна лінія з подвійними стрілками показує обмін даними між вузлом В та UE в активному стані. Ламана лінія з однією стрілкою вказує UE, що знаходиться в стані зниженого енергоспоживання і приймає повідомлення пошукового виклику і/або іншу інформацію. UE може обслуговуватися за допомогою конкретного вузла В, який згадується як обслуговуючий стільник для UE.

Системний контролер 130 може підключатися до вузлів В 110 і надавати координату і керування для цих вузлів В. Системний контролер 130 може бути одним мережним об'єктом або набором мережних об'єктів. Системний контролер 130 також може згадуватися як контролер радіомережі (RNC), центр комутації мобільного зв'язку (MSC) тощо.

Фіг. 2 ілюструє формат 200 кадру для системи 100. Часова шкала передачі може бути розділена на радіокадри. Кожний радіокадр може бути ідентифікований за допомогою системного номера кадру (SFN) і може мати заздалегідь визначену тривалість, наприклад, 10 мілісекунд (мс). Кожний радіокадр може бути сегментований на декілька (N) субкадрів, наприклад, N=20 або яке-небудь інше значення. Загалом, радіокадри і субкадри можуть мати будь-яку тривалість і також можуть згадуватися яким-небудь іншим терміном, наприклад, кадри, часові інтервали тощо.

Фіг. 3 ілюструє часову шкалу 300 для UE в режимі роботи з дискретним прийомом (DRX). DRX-режим також може згадуватися як пошуковий виклик в режимі з виділенням часових інтервалів. У DRX-режимі UE призначаються періоди пошукового виклику, які є періодами часу, в які UE може приймати пошукові виклики. Кожний період пошукового виклику може відповідати конкретному радіокадру, конкретному субкадру конкретного радіокадру тощо. Періоди пошукового виклику також можуть згадуватися як проміжки часу пошукового виклику, кадри пошукового виклику, субкадри пошукового виклику тощо. Періоди пошукового виклику для UE можуть бути розділені часовим інтервалом, що згадується як DRX-цикл. DRX-цикл може бути конфігурованим для UE. Періоди пошукового виклику для UE можуть визначатися на основі таких параметрів, як, наприклад, конкретний для UE ідентифікатор (UE ID).

UE може прокидатися періодично перед своїми періодами пошукового виклику, щоб приймати всі повідомлення пошукового виклику, відправлені в UE. Повідомлення пошукового виклику також згадуються як повідомлення з пошуковим викликом, пошуковий виклик тощо. Повідомлення пошукового виклику не відправляються в UE поза його періодами пошукового виклику. UE, таким чином, може переходити в режим зниженого енергоспоживання між своїми періодами пошукового виклику, якщо немає інших задач для виконання. UE може відключати живлення максимально можливої кількості схем в режимі зниженого енергоспоживання, щоб економити живлення акумулятора.

Система 100 може використовувати логічні канали, транспортні канали і фізичні канали, щоб підтримувати різні послуги. Рівень керування доступом до середовища (MAC) може надавати послуги передачі даних по логічних каналах. Різні типи логічних каналів можуть задавати для різних типів послуг передачі даних, і кожний тип логічного каналу може переносити різний тип інформації. MAC-рівень може перетворювати логічні канали на транспортні канали і може обробляти (наприклад, кодувати і модулювати) дані логічного каналу, щоб формувати модулі даних протоколу (PDU) MAC. Фізичний рівень (PHY) може перетворювати транспортні канали на фізичні канали і може обробляти (наприклад, аналізувати і скремблювати) MAC PDU, щоб формувати вихідні дані для фізичних каналів.

Фіг. 4 ілюструє структуру логічного, транспортного і фізичного каналів низхідної лінії зв'язку (DL). У цій структурі логічні канали низхідної лінії зв'язку включають в себе:

- канал керування ширококовленим (BCCH) - переносить системну керуючу інформацію,
- виділений канал трафіку (DTCH) - переносить користувацьку інформацію для конкретного UE,
- виділений канал керування (DCCH) - переносить керуючу інформацію для конкретного UE,
- канал трафіку MBMS (MTCH) - переносить дані трафіку для декількох UE, і
- канал керування MBMS (MCCH) - переносить інформацію диспетчеризації і керування для

MTCH, де MBMS означає послуги мультимедійного ширококомовлення/мультимовлення.

Транспортні канали низхідної лінії зв'язку включають в себе:

- широкомовний канал (BCH) - переносить частину BCCH, і
- спільно використовуваний канал DL (DL-SDCH) - переносить DCCH, DTCH, MCCH, MTCH і частину BCCH.

Різні транспортні канали для трафіку і керування MBMS можуть існувати в каналі MBMS (MCH).

Фізичні канали низхідної лінії зв'язку включають в себе:

- загальний канал керування (CCCH) - переносить параметри системи і стільників, щоб демодувати інші фізичні канали і переносити BCH,
- канал підтвердження прийому (ACKCH) - переносить підтвердження прийому (ACK)/заперечення прийому (NAK) для UL-SDCH,
- фізичний канал даних DL (DL-PSDCH), що спільно використовується, -переносить DL-SDCH,
- спільно використовуваний канал керування DL (SDCCH) - переносить керуючу інформацію для DL-PSDCH, і
- спільно використовуваний канал призначення UL (SUACH) - переносить призначення ресурсів UL PHY.

PHY-ресурси означають ресурси, що використовуються для фізичних каналів. PHY-ресурси можуть бути кількісно оцінені за частотою (наприклад, піднесучими), часом (наприклад, часовими інтервалами), кодом (наприклад, кодом каналізації), простором (наприклад, передавальними антенами), потужністю передачі тощо.

Фіг. 4 також ілюструє перетворення логічних каналів на транспортні канали і перетворення транспортних каналів на фізичні канали. Деякі з транспортних і фізичних каналів низхідної лінії зв'язку детальніше описані нижче.

Фіг. 5 ілюструє структуру логічних, транспортних і фізичних каналів висхідної лінії зв'язку (UL). У цій структурі логічні канали висхідної лінії зв'язку включають в себе DCCH та DTCH.

Транспортні канали висхідної лінії зв'язку включають в себе:

- канал довільного доступу (RACH) - переносить запити на доступ і, можливо, іншу інформацію, і
- спільно використовуваний канал даних UL (UL-SDCH) - переносить DCCH та DTCH.

Залежно від інформації, яка переноситься за допомогою RACH, RACH може розглядатися тільки як фізичний канал.

Фізичні канали висхідної лінії зв'язку включають в себе:

- фізичний канал довільного доступу (PRACH) - переносить RACH,
- спільно використовуваний фізичний канал даних UL (UL-PSDCH) -переносить UL-SDCH,
- канал підтвердження прийому (ACKCH) - переносить ACK/NAK для DL-SDCH, і
- канал індикатора якості каналу (CQICH) - переносить CQI для якості сигналу DL.

Фіг. 5 також ілюструє перетворення логічних каналів на транспортні канали і перетворення транспортних каналів на фізичні канали. Деякі з транспортних і фізичних каналів низхідної лінії зв'язку детальніше описані нижче.

Фіг. 4 та 5 ілюструють конкретні структури каналів висхідної і низхідної ліній зв'язку, які згадуються в описі нижче. Загалом, система може підтримувати будь-яку кількість і тип логічних, транспортних і фізичних каналів для кожної лінії зв'язку, наприклад, більше, менше і/або інші канали, відмінні від наведених вище. Логічні, транспортні і фізичні канали також можуть перетворюватися іншими способами.

UE може реєструватися в системі і може «закріплюватися» в обслуговуючому стільнику, коли не знаходиться в режимі активного зв'язку. Під час реєстрації UE знаходиться в межах покриття стільника, що обслуговується, а також в межах області пошукових викликів, яка охоплює обслуговуючий стільник і сусідні стільники. Звертаючись знов до фіг. 1, обслуговуючим стільником для UE 120x може бути вузол B 110x, а область пошукових викликів UE 120x може включати в себе сім стільників, обмежених жирною пунктирною лінією. Залежно від своєї конфігурації, UE може виконувати оновлення стільника кожного разу, коли UE переміщається в новий стільник, або оновлення області пошукових викликів кожного разу, коли UE переміщається в нову область пошукових викликів.

Фіг. 6 ілюструє структуру процедури 600 пошукового виклику, яка використовує спільно використовувані канали для пошукових викликів. UE може бути закріплений в обслуговуючому стільнику і може періодично прокидатися, щоб відстежувати пошукові виклики, наприклад, як показано на фіг. 3. У будь-який даний момент точне місцеположення UE може бути невідоме. Наприклад, UE, можливо, перемістився в новий стільник, будучи в режимі зниженого енергоспоживання між періодами пошукового виклику. Таким чином, коли система має пошуковий виклик для UE, обслуговуючий стільник та інші стільники в області пошукових викликів UE можуть відправити індикатор пошукового виклику (Paging ind) і, можливо, ідентифікаційну інформацію UE (UE ID info) в UE (етап 612). Ідентифікаційна інформація UE ідентифікує опитувані пошуковим викликом UE і може містити повний або частковий UE ID і/або іншу інформацію. UE ID може бути часовим ідентифікатором радіомережі (RNTI), міжнародним ідентифікатором абонента мобільного зв'язку (IMSI), MAC ID тощо. RNTI - це унікальний UE ID для UE в системі. Індикатор пошукового виклику та ідентифікаційна інформація UE можуть бути відправлені по SDCCH, як описано нижче. Обслуговуючий стільник та інші стільники в області пошукового виклику також можуть відправляти повідомлення пошукового виклику по DL-SDCH в UE (етап 614). Відправлення індикатора пошукового виклику і повідомлення пошукового виклику з усіх стільників в області пошукового виклику UE збільшує імовірність того, що UE може приймати повідомлення пошукового виклику, коли місцеположення UE невідоме з визначеністю.

Стільники можуть відправляти індикатор пошукового виклику і повідомлення пошукового виклику способом, який відомий апіорі, так що при прийомі індикатора пошукового виклику UE знає, де повідомлення пошукового виклику відправлене по DL-SDCH, і як декодувати повідомлення пошукового виклику. Наприклад, кожний індикатор пошукового виклику, відправлений по SDCCH, може бути асоціативно зв'язаний з повідомленням пошукового виклику, відправленим по DL-SDCH, за допомогою заздалегідь визначеної схеми модуляції і кодування (MCS) і заздалегідь визначених PHY-ресурсів. У цьому випадку керуюча інформація може не відправлятися по SDCCH для повідомлення пошукового виклику, що відправляється по DL-SDCH. Альтернативно, керуюча інформація може бути відправлена по SDCCH, щоб вказати де і/або як відновлювати повідомлення пошукового виклику по DL-SDCH.

UE приймає повідомлення пошукового виклику від DL-SDCH і може відповісти на повідомлення пошукового виклику за допомогою здійснення довільного доступу і відправлення передачі по RACH (етап 616). Передача RACH може включати в себе підтвердження прийому повідомлення пошукового виклику, інформацію якості каналу, яка вказує якість каналу низхідної лінії зв'язку, запит PHY-ресурсів висхідної лінії зв'язку тощо. Загалом, будь-який стільник в області пошукового виклику UE може приймати передачу RACH залежно від поточного місцеположення UE. В одній структурі стільник, який приймає передачу RACH, може відповідати UE і виконувати обробку, описану нижче. В іншій структурі UE може направляти передачу RACH до конкретного стільника, наприклад, за допомогою використання підпису або базової послідовності, яка відповідає вибраному стільнику. Вибраний стільник потім повинен виконати обробку, описану нижче, якщо він може успішно прийняти передачу RACH. Нижченаведений опис передбачає, що обслуговуючий стільник приймає передачу RACH.

Обслуговуючий стільник приймає передачу RACH і може відповідати за допомогою відправлення призначення по SUACH (етап 618). Передача SUACH може включати в себе MAC ID для UE, коректування синхронізації, щоб коректувати синхронізацію передачі UE, призначення PHY-ресурсів для ACKCH, CQICH і/або UL-SDCH тощо. MAC ID може бути призначений UE під час обміну після початкового пошукового виклику і може бути використаний для того, щоб ідентифікувати передачу по DL-SDCH. Призначення ACKCH і/або CQICH також може бути неявним і не відправлятися по SUACH. Наприклад, PHY-ресурси для ACKCH можуть бути неявними з передачі по DL-SDCH. UE потім може відправити інформацію якості каналу по CQICH і/або підтвердження прийому по ACKCH (етап 620).

Для передачі по низхідній лінії зв'язку обслуговуючий стільник може відправити керуючу інформацію по SDCCH (етап 622) і може відправити дані по DL-SDCH (етап 624) звичайним/стандартним способом. Керуюча інформація, що відправляється по SDCCH, може містити будь-які типи інфор-

мації, такі як, наприклад, MAC ID цільового UE для передачі даних по DL-SDCH, MCS, призначення ресурсів та інтервал часу передачі (TTI) для передачі даних тощо. Передача даних може відправлятися за допомогою гібридного запиту на автоматичну повторну передачу (HARQ), адаптації лінії зв'язку тощо. При HARQ передавальний пристрій відправляє передачу для пакета і може відправити одну або більше повторних передач, якщо потрібно, доти, доки пакет не буде коректно декодований за допомогою приймального пристрою або не відправлена максимальна кількість повторних передач, або інша умова завершення не відбулася. HARQ дозволяє підвищити надійність передачі даних. Адаптація лінії зв'язку може включати в себе керування швидкістю, керування потужністю тощо. Керування швидкістю означає вибір схеми модуляції і кодування так, щоб пакет міг досягнути необхідного показника продуктивності. Показник може бути кількісно оцінений, наприклад, за допомогою цільової імовірності коректного декодування після цільової кількості повторних передач за допомогою HARQ. Керування потужністю належить до регулювання потужності передачі так, щоб досягнути необхідної якості сигналу при зменшенні потужності передачі і перешкод. Обслуговуючий стільник може використовувати інформацію якості каналу, прийняту на етапі 620, для адаптації лінії зв'язку і може вибирати MCS і/або рівень потужності передачі на основі прийнятої інформації.

У структурі, показаній на фіг. 6, пошукові виклики підтримуються за допомогою спільно використовуваного каналу керування і спільно використовуваного каналу даних, які спільно використовуються за допомогою UE і також використовуються для різних типів даних. Наприклад, DL-SDCH може переносити дані користувацького трафіку (DTCH) і користувацьку керуючу інформацію (DCCH) для конкретних UE, широкомовні дані (MTCH) і широкомовну керуючу інформацію (MCCH) для декількох UE тощо. Ця структура виключає використання окремого каналу індикатора пошукового виклику (PICH) та окремого каналу пошукового виклику (PCH), щоб підтримувати пошуковий виклик. Застосування спільно використовуваних каналів керування і даних для пошукових викликів дозволяє надавати певні переваги, такі як, наприклад, більш проста реалізація в UE і/або в стільниках, поліпшене використання PHY-ресурсів через мультиплексування, відсутність фіксованої додаткової службової інформації (наприклад, для каналу індикатора пошукового виклику, який використовується в W-CDMA та cdma2000) тощо.

Фіг. 7 ілюструє структуру процедури 700 пошукового виклику, яка відправляє повідомлення пошукового виклику з конкретного стільника. UE може бути закріплений в обслуговуючому стільнику і може періодично прокидатися, щоб відстежувати пошукові виклики. Коли система має пошуковий виклик для UE, обслуговуючий стільник та інші стільники в області пошукових викликів UE відправляють індикатор пошукового виклику і, можливо, ідентифікаційну інформацію UE по SDCCH в UE (етап 712). UE приймає індикатор пошукового ви-

кликлу і може відповісти на індикатор пошукового виклику за допомогою здійснення довільного доступу і відправлення передачі по RACH (етап 714). Передача RACH може включати в себе підтвердження прийому індикатора пошукового виклику, інформацію якості каналу. Передача RACH може включати або не включати в себе запит PHY-ресурсів висхідної лінії зв'язку по UL-SDCH. Передача RACH служить для того, щоб підтверджувати прийом індикатора пошукового виклику і надавати поточне місцезнаходження UE. Зокрема, поточне місцезнаходження UE може бути виявлене на основі стільників, які приймають передачу RACH. Загалом, будь-який стільник в області пошукового виклику може приймати передачу RACH, і стільник, який приймає передачу RACH, або стільник, вибраний за допомогою UE, може відповідати на UE. Нижченаведений опис передбачає, що обслуговуючий стільник приймає передачу RACH.

Обслуговуючий стільник відповідає на передачу RACH за допомогою відправлення призначення по SUACH (етап 716). Передача SUACH може включати в себе MAC ID UE, коректування синхронізації для UE, призначення PHY-ресурсів для ACKCH і/або CQICH тощо. MAC ID, відправлений на етапі 716, може бути використаний як UE ID в активному стані. UE ID на етапі 712 може бути витягнутий з RNTI або IMSI і може бути використаний як UE ID в неактивному стані. Призначення ACK і/або CQI також може бути неявним і не відправляється по SUACH. UE потім може відправити інформацію якості каналу по CQICH (етап 718). Етап 718 може бути опущений, якщо інформація якості каналу відправляється по RACH на етапі 714. Обслуговуючий стільник може використовувати інформацію якості каналу для адаптації лінії зв'язку і може вибирати MCS і/або рівень потужності передачі для передачі в UE на основі прийнятої інформації. Обслуговуючий стільник відправляє керуючу інформацію по SDCCCH (етап 720) і відправляє повідомлення пошукового виклику по DL-SDCH в UE (етап 722). Обслуговуючий стільник може відправити повідомлення пошукового виклику таким самим чином, що і інші типи даних, які відправляються по DL-SDCH. Керуюча інформація може вказувати де і/або як повідомлення пошукового виклику відправляється по DL-SDCH. UE може відправити інформацію якості каналу по CQICH і/або підтвердження прийому по ACKCH для повідомлення пошукового виклику (етап 724). Обслуговуючий стільник може відправити одну або більше повторних передач для повідомлення пошукового виклику, за необхідності, по DL-SDCH доти, доки повідомлення пошукового виклику не буде коректно декодоване за допомогою UE (етап 726).

Структура, показана на фіг. 7, має різні необхідні ознаки. По-перше, пошуковий виклик підтримується за допомогою спільно використовуваних каналів даних і керування, аналогічно структурі, показаній на фіг. 6. По-друге, тільки невеликий обсяг інформації (наприклад, тільки індикатор пошукового виклику) відправляється з усіх стільників в області пошукового виклику UE, і повідомлення пошукового виклику відправляється з одного сті-

льника, який може обслуговувати UE. Це дозволяє значно знижувати обсяг PHY-ресурсів, використовуваних для пошукових викликів. По-третє, повідомлення пошукового виклику може бути відправлене ефективним чином за допомогою ознак, які доступні для звичайної передачі даних, наприклад, HARQ та адаптація лінії зв'язку. Це дозволяє додатково зменшити обсяг PHY-ресурсів, використовуваних для того, щоб відправляти повідомлення пошукового виклику. Зокрема, повідомлення пошукового виклику може відправлятися за допомогою MCS і/або при рівні потужності передачі, який може бути вибраний на основі стану каналу UE замість найгіршого стану каналу для всіх UE.

Фіг. 6 та 7 ілюструють дві конкретні структури для двох процедур пошукового виклику, які використовують транспортні і фізичні канали, описані вище. Індикатори пошукових викликів і повідомлення пошукових викликів також можуть відправлятися іншими способами і/або за допомогою інших транспортних і фізичних каналів. Наприклад, на фіг. 6 перша передача повідомлення пошукового виклику може бути відправлена по DL-SDCH паралельно з індикатором пошукового виклику по SDCCCH. Одна або більше повторних передач повідомлення пошукового виклику потім можуть бути відправлені за необхідності. Як ще один приклад, на фіг. 7 індикатори пошукового виклику можуть бути відправлені по каналу індикатора пошукового виклику з усіх стільників в області пошукового виклику, і повідомлення пошукового виклику можуть бути відправлені по спільно використовуваному каналу з одного стільника. Інші структури пошукового виклику і процедури пошукового виклику також можуть бути реалізовані.

UE можуть бути прив'язані до періоду пошукового виклику різними способами. В одній структурі UE прив'язуються до конкретних періодів пошукового виклику, наприклад, на основі хеша їх UE ID. Різні UE можуть бути прив'язані псевдовипадковим способом до різних часових інтервалів на часовій шкалі передачі. Кожний UE може прокидатися до призначених періодів пошукового виклику і відстежувати індикатори пошукового виклику. Один або декілька SDCCCH можуть бути використані для того, щоб відправляти індикатори пошукового виклику. Якщо SDCCCH доступні, то UE можуть бути прив'язані до різних SDCCCH, наприклад, на основі їх UE ID. У цьому випадку період пошукового виклику для UE може відповідати конкретному SDCCCH в конкретному часовому інтервалі. Загалом, UE можуть хешуватися в різні SDCCCH у часі і/або в різні PHY-ресурси протягом одного часу. Мета хешування полягає в тому, щоб мати UE з однаковою частиною наймолодшого біта (LSB) UE ID, які повинні бути хешовані в різні SDCCCH, з тим, щоб індикатор пошукового виклику в даний час міг досягати одного UE або невеликої кількості UE.

Ідентифікаційна інформація UE може бути відправлена за допомогою індикатора пошукового виклику, щоб ідентифікувати опитуваний пошуковим викликом UE. В одній структурі ідентифікаційна інформація UE містить повний UE ID, наприклад, повний RNTI тощо. Ця структура дозволяє кожному UE визначати без невизначеності, чи від-

правлений індикатор пошукового виклику для цього UE. Дана структура може бути використана для процедур пошукового виклику, показаних на фіг. 6 та 7.

В іншій структурі ідентифікаційна інформація UE містить частковий UE ID, наприклад, заздалегідь визначену кількість LSB для UE ID, наприклад, RNTI. Загалом, будь-яка частина UE і будь-яка кількість бітів може бути використана для часткового UE ID. LSB можуть бути більш довільними, ніж найстарші біти (MSB), і можуть бути використані для часткового UE ID. Число бітів, щоб використовувати, може бути фіксованим або конфігурованим значенням і може залежати від числа бітів, доступних по SDCCCH для ідентифікаційної інформації UE. Ця структура зменшує число бітів, щоб відправити, для ідентифікаційної інформації UE. UE можуть бути прив'язані до періодів пошукового виклику так, щоб два UE з однаковим частковим UE ID не були прив'язані до одного періоду пошукового виклику. У цьому випадку всі UE, які прив'язані до кожного періоду пошукового виклику, можуть бути унікально ідентифіковані на основі їх часткових UE ID. Ця прив'язка забезпечує те, що частковий UE ID, відправлений в періоді пошукового виклику, може однозначно ідентифікувати опитуваний пошуковим викликом UE. Прив'язка UE до періоду пошукового виклику може виконуватися різними способами. Наприклад, функція хешування може прив'язувати UE до періодів пошукового виклику на основі їх UE ID, але не допускати прив'язки двох UE з одним частковим UE ID до одного періоду пошукового виклику. Дана структура також може бути використана для процедур пошукового виклику, показаних на фіг. 6 та 7.

Відправлення ідентифікаційної інформації UE нарівні з індикаторами пошукового виклику може надавати певні переваги. Наприклад, UE можуть швидко виявляти те, відправляються чи ні повідомлення пошукового виклику ним, на основі ідентифікаційної інформації UE, і можуть переходити в режим зниженого енергоспоживання відразу ж без необхідності декодувати канал даних для повідомлень пошукового виклику. Для структури, показаної на фіг. 7, тільки опитувані пошуковим викликом UE (замість всіх UE) повинні відкликатися по RACH. Це зменшує обсяг службової інформації висхідної лінії зв'язку для пошукового виклику.

Індикатори пошукового виклику можуть бути відправлені різними способами. В одній структурі індикатор пошукового виклику явно відправляється через задане поле. Наприклад, біт може бути призначений в кожному періоді пошукового виклику і може бути заданий рівним або одиниці (1), щоб указати відправлення індикатора, або нулю (0), щоб указати відсутність відправлення індикатора. Кожний UE може виявляти, чи відправлений індикатор пошукового виклику, за допомогою перевірки цього біта. В іншій структурі індикатор пошукового виклику явно відправляється за допомогою конкретного індексу або значення для заданого поля. Наприклад, керуюча інформація для кожної передачі по DL-SDCH може включати в себе поле, яке переносить тип даних, що відправляється в передачі. Конкретний індекс може бути призначений

для пошукового виклику, і поле може бути задане рівним цьому індексу кожного разу, коли відправляється повідомлення пошукового виклику. У ще одній структурі індикатор пошукового виклику відправляється неявно. Ця неявна передача сигналу індикатора пошукового виклику може виконуватися різними способами.

Фіг. 8 ілюструє структуру 800 для неявного відправлення індикатора пошукового виклику. У цій структурі формувач 810 контролює надмірним циклічним кодом (CRC) приймає керуючу інформацію для DL-SDCH і формує CRC-значення. Блок 812 маскує маскує (наприклад, скремблює) CRC-значення з ідентифікатором пошукового виклику і надає масковане CRC-значення. Ідентифікатор пошукового виклику - це спеціальна послідовність, використовується для пошукового виклику, і вона відома стільникам та UE. Керуюча інформація і масковане CRC-значення відправляються по SDCCCH. Індикатор пошукового виклику неявно відправляється за допомогою маскованого CRC-значення.

Фіг. 9 ілюструє структуру для 900 відновлення неявного індикатора пошукового виклику. Керуюча інформація і масковане CRC-значення приймаються з SDCCCH. Формувач 910 CRC формує CRC-значення на основі прийнятої керуючої інформації і надає сформоване CRC-значення. Блок 912 демаскує маскує (наприклад, дескремблює) масковане CRC-значення з тим самим ідентифікатором пошукового виклику ID, що і використовуваний за допомогою стільника, і надає прийняте CRC-значення. Блок 914 порівнює порівнює сформоване CRC-значення з прийнятим CRC-значенням і вказує, що індикатор пошукового виклику відправлений, якщо є збіг.

Неявний індикатор пошукового виклику може бути відправлений на фіг. 6 за допомогою маскування керуючої інформації або CRC-значення, відправленого по SDCCCH для повідомлення пошукового виклику, відправленого по DL-SDCH. Кожний UE може демаскувати керуючу інформацію або CRC-значення, щоб визначати, чи відправлений індикатор пошукового виклику. Інша інформація також може бути маскована. У будь-якому випадку додаткові PHY-ресурси не використовуються для того, щоб відправляти неявний індикатор пошукового виклику.

Фіг. 10 ілюструє структуру процесу 1000, виконаного стільником для того, щоб опитати пошуковим викликом UE. Стільник відправляє індикатор пошукового виклику в UE (наприклад, по спільно використовуваному каналу керування) (етап 1012). Стільник може відправити ідентифікаційну інформацію UE з індикатором пошукового виклику. Ідентифікаційна інформація UE може ідентифікувати UE як заданого одержувача індикатора пошукового виклику і може містити весь або частину ідентифікатора UE, який унікально ідентифікує UE. Стільник відстежує (наприклад, канал довільного доступу) підтвердження прийому для індикатора пошукового виклику з UE (етап 1014). Стільник може виявляти, що він є стільником, призначеним для того, щоб обслуговувати UE, на основі одержання підтвердження прийому.

Стільник відправляє повідомлення пошукового виклику в UE (наприклад, по спільно використовуваному каналу даних), якщо підтвердження прийому індикатора пошукового виклику прийняте від UE (етап 1016). Стільник може відправити призначення ресурсів висхідної лінії зв'язку в UE, який може використовувати ресурси висхідної лінії зв'язку, щоб відправляти інформацію зворотного зв'язку для передачі по низхідній лінії зв'язку повідомлення пошукового виклику. Стільник може приймати інформацію якості каналу з UE і може використовувати цю інформацію для того, щоб відправляти повідомлення пошукового виклику з адаптацією лінії зв'язку і/або HARQ. Стільник може вибирати схему модуляції і кодування і/або рівень потужності передачі на основі інформації якості каналу, що приймається. Стільник може відправляти повідомлення пошукового виклику відповідно до вибраної схеми модуляції і кодування і/або вибраного рівня потужності передачі в UE. Стільник може відправляти передачу повідомлення пошукового виклику в UE і може відправляти повторну передачу повідомлення пошукового виклику, якщо підтвердження прийому повідомлення пошукового виклику не прийняте. Індикатор пошукового виклику може бути відправлений з декількох стільників в UE, а повідомлення пошукового виклику може бути відправлене з одного стільника в UE.

Фіг. 11 ілюструє пристрій 1100 для пошукового виклику UE. Пристрій 1100 включає в себе засіб відправлення індикатора пошукового виклику в UE (модуль 1112), засіб моніторингу підтвердження прийому індикатора пошукового виклику з UE (модуль 1114) і засіб відправлення повідомлення пошукового виклику в UE, якщо підтвердження прийому індикатора пошукового виклику прийняте від UE (модуль 1116). Модулі 1112-1116 можуть містити процесори, електронні пристрої, апаратні пристрої, електронні компоненти, логічні схеми, запам'ятовуючі пристрої тощо, або будь-яку комбінацію вищезазначеного.

Фіг. 12 ілюструє структуру процесу 1200, виконуваного UE для того, щоб прийняти пошуковий виклик. UE приймає індикатор пошукового виклику для UE, наприклад, по спільно використовуваному каналу керування (етап 1212). UE може прийняти ідентифікаційну інформацію UE (наприклад, повний або частковий UE ID) з індикатором пошукового виклику і може виявити, що індикатор пошукового виклику призначений для UE, на основі ідентифікаційної інформації UE. UE відправляє підтвердження прийому індикатора пошукового виклику, наприклад, по каналу довільного доступу (етап 1214). UE потім приймає повідомлення пошукового виклику для UE, наприклад, по спільно використовуваному каналу даних (етап 1216). UE може відправити інформацію якості каналу і може обробляти повідомлення пошукового виклику відповідно до схеми модуляції і кодування, вибраної на основі інформації якості каналу. UE також може приймати передачу і, можливо, одну або більше повторних передач для повідомлення пошукового виклику.

Фіг. 13 ілюструє пристрій 1300 для прийому пошукового виклику. Пристрій 1300 включає в себе

засіб прийому індикатора пошукового виклику для UE (модуль 1312), засіб відправлення підтвердження прийому індикатора пошукового виклику (модуль 1314) і засіб прийому повідомлення пошукового виклику для UE (модуль 1316). Модулі 1312-1316 можуть містити процесори, електронні пристрої, апаратні пристрої, електронні компоненти, логічні схеми, запам'ятовуючі пристрої тощо, або будь-яку комбінацію вищезазначеного.

Фіг. 14 ілюструє структуру процесу 1400, виконуваний стільником для того, щоб опитати пошуковим викликом UE. Стільник відправляє індикатор пошукового виклику по спільно використовуваному каналу керування в UE (етап 1412). Стільник відправляє повідомлення пошукового виклику по спільно використовуваному каналу даних в UE (етап 1414). Стільник може відправити ідентифікаційну інформацію UE з індикатором пошукового виклику, щоб ідентифікувати UE як заданого одержувача індикатора пошукового виклику. Спільно використовуваний канал керування може переносити керуючу інформацію для спільно використовуваного каналу даних. Спільно використовуваний канал даних може переносити дані для різних UE і/або різних типів даних. Індикатор пошукового виклику і повідомлення пошукового виклику можуть бути відправлені з декількох стільників в UE, наприклад, як показано на фіг. 6. Альтернативно, індикатор пошукового виклику може бути відправлений з декількох стільників в UE, а повідомлення пошукового виклику може бути відправлене з одного стільника в UE, наприклад, як показано на фіг. 7.

Фіг. 15 ілюструє пристрій 1500 для пошукового виклику UE. Пристрій 1500 включає в себе засіб відправлення індикатора пошукового виклику по спільно використовуваному каналу керування в UE (модуль 1512) і засіб відправлення повідомлення пошукового виклику по спільно використовуваному каналу даних в UE (модуль 1514). Модулі 1512 та 1514 можуть містити процесори, електронні пристрої, апаратні пристрої, електронні компоненти, логічні схеми, запам'ятовуючі пристрої тощо, або будь-яку комбінацію вищезазначеного.

Фіг. 16 ілюструє структуру процесу 1600, виконуваного стільником і/або системним контролером для пошукового виклику. Кожний UE асоціативно зв'язаний з (1) UE ID, який унікально ідентифікує UE, і (2) частковим UE ID, який витягується на основі UE ID. UE ID можуть бути MAC ID або які-небудь інші конкретні для UE ідентифікатори ID. UE прив'язуються до періодів пошукового виклику на основі їх UE ID так, що UE з однаковим частковим UE ID прив'язуються до різних періодів пошукового виклику (етап 1612). Індикатор пошукового виклику і частковий UE ID для UE-одержувача відправляються в періоді пошукового виклику для UE-одержувача (етап 1614). Частковий UE ID для UE-одержувача може бути визначений на основі заздалегідь визначеної кількості LSB в UE ID для UE-одержувача.

Фіг. 17 ілюструє пристрій 1700 для пошукового виклику. Пристрій 1700 включає в себе засіб прив'язки UE до періодів пошукового виклику на основі їх UE ID так, що UE з одним частковим UE ID прив'язуються до різних періодів пошукового ви-



кликлу (модуль 1712), і засіб відправлення індикатора пошукового виклику і частковий UE ID для UE-одержувача в періоді пошукового виклику для UE-одержувача (модуль 1714). Модулі 1712 та 1714 можуть містити процесори, електронні пристрої, апаратні пристрої, електронні компоненти, логічні схеми, запам'ятовуючі пристрої тощо, або будь-яку комбінацію вищезазначеного.

Фіг. 18 ілюструє процес 1800 відправлення неявного індикатора пошукового виклику. Стільник маскує інформацію з ідентифікатором пошукового виклику, щоб одержати масковану інформацію (етап 1812). Далі стільник відправляє масковану інформацію, щоб передати інформацію і неявно передати індикатор пошукового виклику (етап 1814). Інформація, яка може бути маскована, може бути керуючою інформацією, що відправляється по спільно використовуваному каналу даних, або яким-небудь іншим типом інформації. Стільник може маскувати і відправляти інформацію за допомогою формування CRC-значення, яке використовується як інформація, яка повинна бути маскована, маскуванню CRC-значення з ідентифікатором пошукового виклику, щоб сформувати масковане CRC-значення, і відправлення маскованого CRC-значення.

Фіг. 19 ілюструє пристрій 1900 для відправлення неявного індикатора пошукового виклику. Пристрій 1900 включає в себе засіб маскуванню інформації з ідентифікатором пошукового виклику, щоб одержати масковану інформацію (етап 1912), і засіб відправлення маскованої інформації, щоб передати інформацію і неявно передати індикатор пошукового виклику (модуль 1914). Модулі 1912 та 1914 можуть містити процесори, електронні пристрої, апаратні пристрої, електронні компоненти, логічні схеми, запам'ятовуючі пристрої тощо, або будь-яку комбінацію вищезазначеного.

Фіг. 20 ілюструє блок-схему структури одного UE 120, одного вузла В 110 і системного контролера 130 за фіг. 1. У напрямку передачі дані і службові сигнали, які повинні бути відправлені за допомогою UE 120, обробляються (наприклад, форматуються, кодуються і перемешуються) за допомогою кодера 2012 і додатково обробляються (наприклад, модулюються і каналізуються і скремблюються) за допомогою модулятора (Mod) 2014, щоб сформувати вихідні елементарні сигнали. Передавальний пристрій (TMTR) 2022 приводить до необхідних параметрів (наприклад, перетворює в аналогову форму, фільтрує, посилює і перетворює з підвищенням частоти) вихідні елементарні сигнали і формує сигнал висхідної лінії зв'язку, який передається через антену 2024. У напрямку прийому сигнали низхідної лінії зв'язку, що передаються за допомогою вузла В 110, а також інших вузлів В, приймаються антеною 2024. Приймальний пристрій (RCVR) 2026 приводить до необхідних параметрів (наприклад, фільтрує, посилює, перетворює з пониженням частоти і оцифровує) сигнал, що приймається з антени 2024, і надає вибірки. Демодулятор (DEMOD) 2016 обробляє (наприклад, дескремблює, каналізує і демодулює) вибірки і надає оцінки символів. Декодер 2018 додатково обробляє (наприклад, зворотно перемешує і декодує) оцінки символів і надає декодовані дані. Кодер 2012, модулятор 2014, демодулятор 2016 і декодер 2018 можуть бути реалізовані за допомогою модемного процесора 2010. Ці блоки виконують обробку відповідно до технології радіозв'язку, використовуваної за допомогою системи безпроводного зв'язку.

Контролер/процесор 2030 керує роботою різних блоків в UE 120. Контролер/процесор 2030 може виконувати процес 1200 на фіг. 12 і/або інші процеси, щоб приймати пошукові виклики. Запам'ятовуючий пристрій 2032 зберігає програмні коди і дані для UE 120.

Вузол В 110 включає в себе приймально-передавальний пристрій 2038, процесор/контролер 2040, запам'ятовуючий пристрій (Mem) 2042 і блок 2044 зв'язку (Comm). Приймально-передавальний пристрій 2038 надає радіозв'язок з UE 120 та іншими UE. Процесор/контролер 2040 виконує різні функції для зв'язку і пошукового виклику UE і може реалізовувати процес 1000 на фіг. 10, процес 1400 на фіг. 14, процес 1600 на фіг. 16, процес 1800 на фіг. 18 і/або інші процеси. Запам'ятовуючий пристрій 2042 зберігає програмні коди і дані для вузла В 110. Блок 2044 зв'язку спрощує зв'язок з системним контролером 130.

Системний контролер 130 включає в себе процесор/контролер 2050, запам'ятовуючий пристрій 2052 і блок 2054 зв'язку. Процесор/контролер 2050 виконує різні функції, щоб підтримувати зв'язок і пошукові виклики для UE, наприклад, визначати, які стільники знаходяться в зоні пошукового виклику UE 120, і відправляти індикатори пошукового виклику і повідомлення пошукового виклику в ці стільники. Процесор/контролер 2050 може реалізувати процес 1600 на фіг. 16 і/або інші процеси. Запам'ятовуючий пристрій 2052 зберігає програмні коди і дані для системного контролера 130. Блок 2054 зв'язку спрощує зв'язок з вузлом В 110.

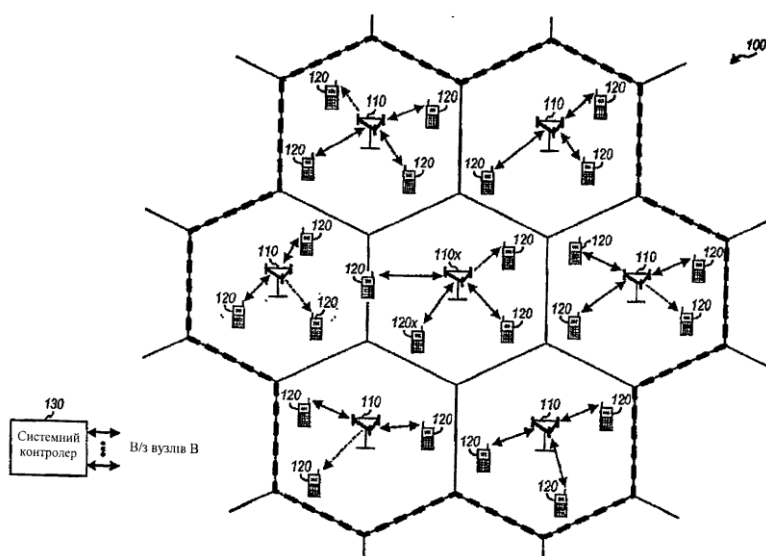
Описані в даному документі методи пошукових викликів можуть бути реалізовані різними способами. Наприклад, ці методи можуть бути реалізовані в апаратних засобах, мікропрограмному забезпеченні, програмному забезпеченні або їх комбінації. При реалізації в апаратних засобах модулі обробки, використовувані для того, щоб підтримувати пошукові виклики в UE, вузлі В або системному контролері, можуть бути реалізовані в одній або декількох спеціалізованих інтегральних схемах (ASIC), процесорах цифрових сигналів (DSP), пристроях цифрової обробки сигналів (DSPD), програмованих логічних пристроях (PLD), програмованих користувачем матричних БІС (FPGA), процесорах, контролерах, мікроконтролерах, мікропроцесорах, електронних пристроях, інших електронних модулях, призначених для того, щоб виконувати описані в даному документі функції, або в їх комбінаціях.

При реалізації в мікропрограмному забезпеченні і/або програмному забезпеченні методи пошукового виклику можуть бути реалізовані за допомогою модулів (наприклад, процедур, функцій тощо), які виконують описані в даному документі функції. Мікропрограмні і/або програмні коди можуть бути збережені в запам'ятовуючому пристрої

(наприклад, в запам'ятовуючому пристрої 2032, 2042 або 2052 на фіг. 20) і приведені у виконання процесором (наприклад, процесором 2030, 2040 або 2050). Запам'ятовуючий пристрій може бути реалізований в процесорі або зовні відносно процесора.

Попередній опис винаходу наданий для того, щоб дати можливість будь-якому фахівцеві в даній галузі техніки створювати або використовувати винахід. Різні модифікації у винаході повинні бути

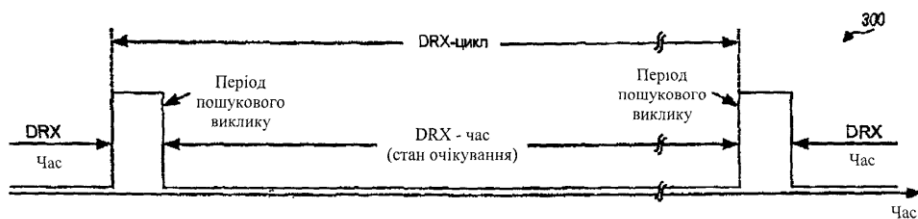
очевидними для фахівців в даній галузі техніки, а описані в даному документі загальні принципи можуть бути застосовані до інших варіантів без відхилення від суті і сфери застосування винаходу. Таким чином, винахід не призначений для того, щоб бути обмеженим описаними в даному документі прикладами, а повинен задовольняти найширшій сфері застосування, узгодженій з принципами і новими ознаками, розкритими в даному документі.



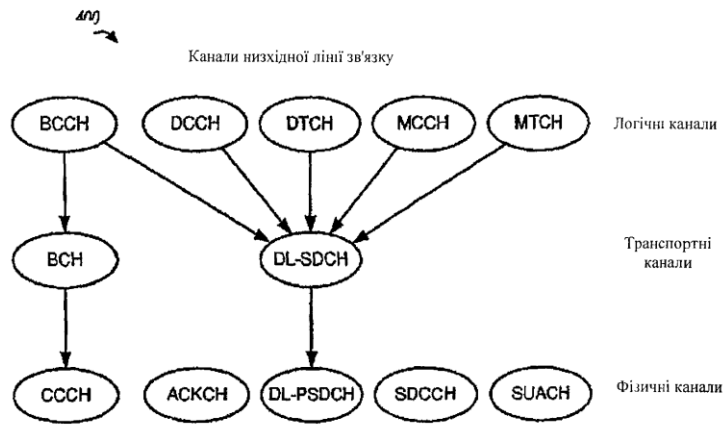
Фіг. 1



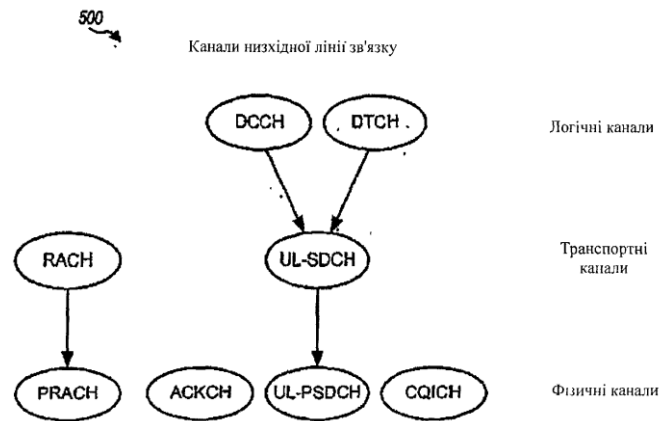
Фіг. 2



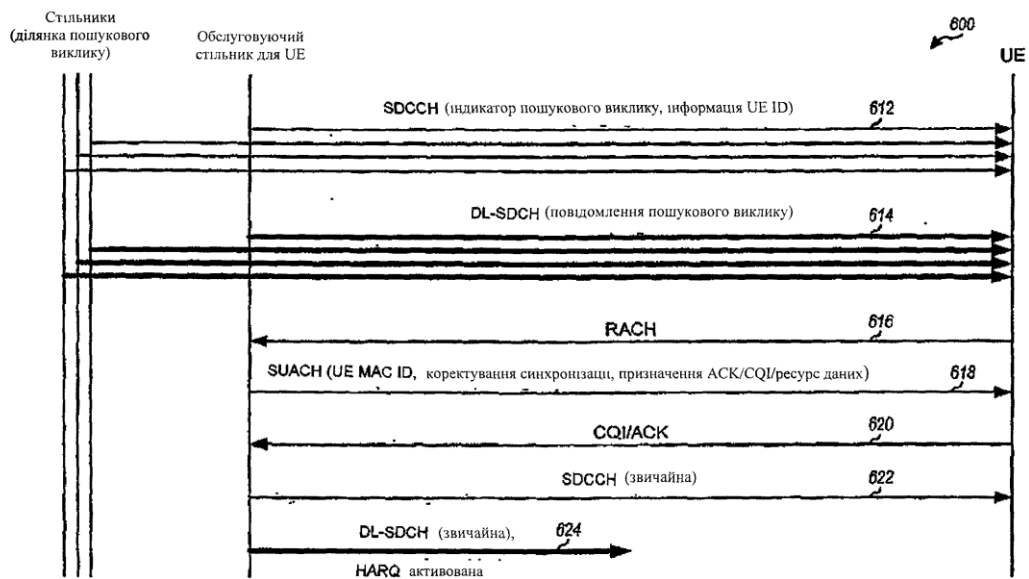
Фіг. 3



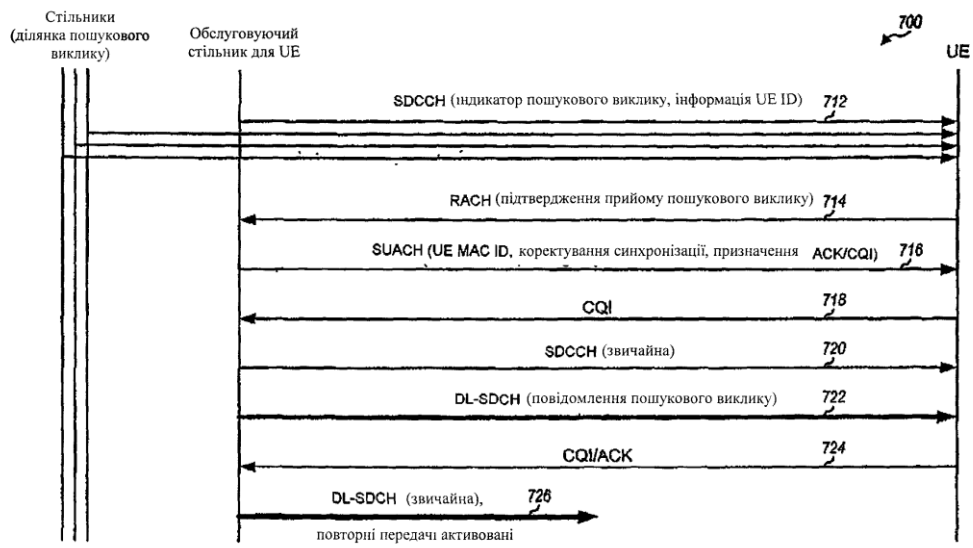
Фіг. 4



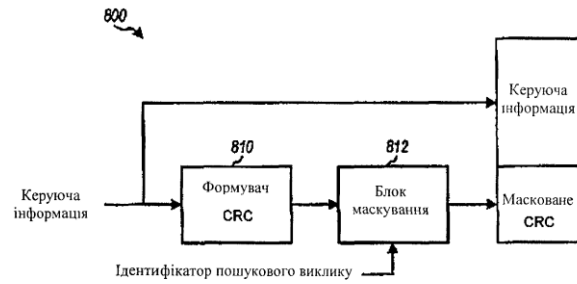
Фіг. 5



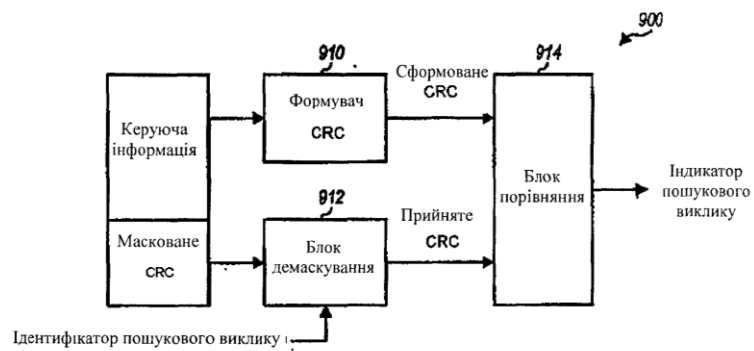
Фіг. 6



Фіг. 7



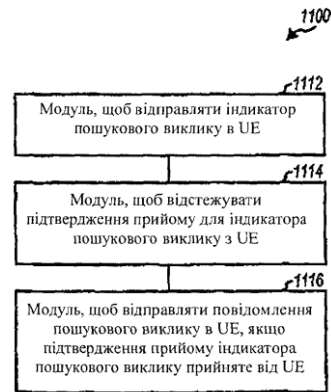
Фіг. 8



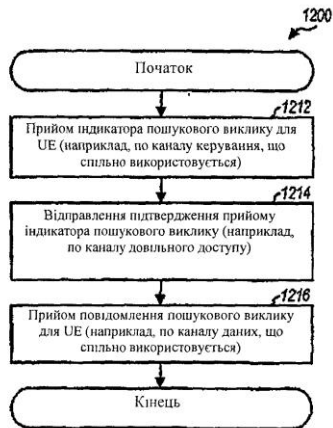
Фіг. 9



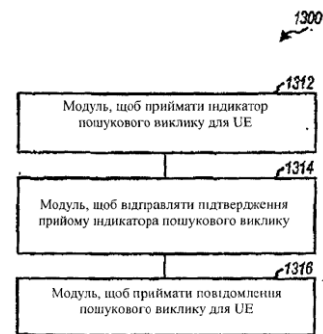
Фіг. 10



Фіг. 11



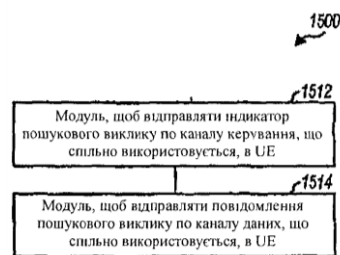
Фіг. 12



Фіг. 13



Фіг. 14



Фіг. 15



Fig. 16

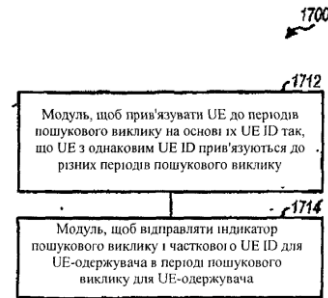


Fig. 17



Fig. 18

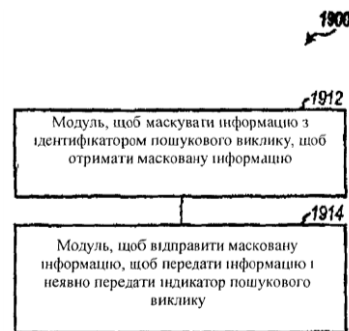


Fig. 19

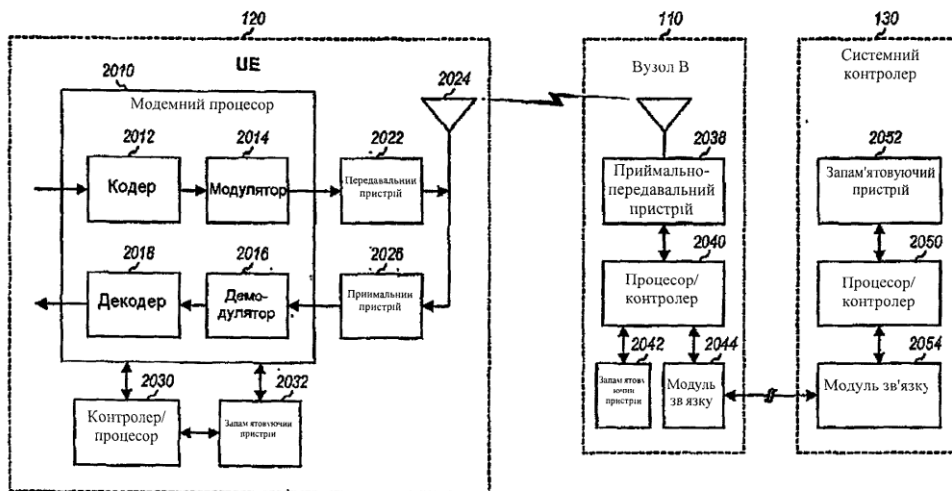


Fig. 20