



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0025991

(51)⁷ H04W 72/04

(13) B

(21) 1-2016-00666

(22) 14/07/2014

(86) PCT/CN2014/082118 14/07/2014

(87) WO 2015/014207 A1 05/02/2015

(30) PCT/CN2013/080330 29/07/2013 CN; PCT/CN2013/081188 09/08/2013 CN

(45) 26/10/2020 391

(43) 25/05/2016 338A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

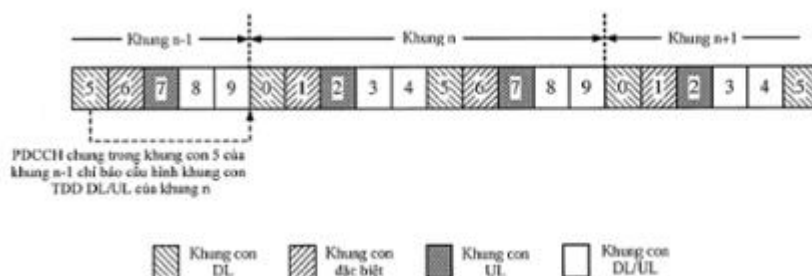
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America

(72) CHEN, Wanshi (CN); XU, Hao (US); GAAL, Peter (US); WANG, Neng (CN); WEI,
Chao (CN); FENG, Minghai (CN).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY BẰNG TRẠM
GỐC VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG

(57) Sáng chế đề cập đến các kỹ thuật chỉ báo động cấu hình khung con của liên kết lên (Uplink - UL)/liên kết xuống (Downlink - DL) song công phân thời (Time Division Duplex - TDD) đến các thiết bị người dùng. Trạm gốc có thể nhận dạng một hoặc nhiều khung con neo và một hoặc nhiều khung con không neo trong một khung. Trạm gốc có thể biến đổi động cấu hình UL/DL của khung được sử dụng để truyền thông với nhiều UE và báo hiệu cấu hình đã thay đổi nhờ sử dụng kênh điều khiển liên kết xuống chung có khả năng được diễn dịch bởi nhiều UE trong ít nhất một trong số một hoặc nhiều khung con neo của khung này. Cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị truyền thông không dây bằng trạm gốc và thiết bị người dùng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến truyền thông không dây, và cụ thể hơn, đến phương pháp và thiết bị chỉ báo động các cấu hình khung con của liên kết lên (Uplink - UL)/liên kết xuống (Downlink - DL) song công phân thời (Time Division Duplex - TDD).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các dịch vụ viễn thông khác nhau chẳng hạn như hệ thống điện thoại, video, dữ liệu, gửi tin nhắn và phát thanh. Các hệ thống truyền thông không dây điển hình có thể sử dụng các công nghệ đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung các tài nguyên hệ thống sẵn có (chẳng hạn, dải thông, công suất truyền). Ví dụ về các công nghệ đa truy cập đó bao gồm các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), các hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số đơn sóng mang (single-carrier frequency divisional multiple access - SC-FDMA), và các hệ thống đa truy cập phân chia theo mã đồng bộ với phân chia theo thời gian (time division synchronous code division multiple access - TD-SCDMA).

Các công nghệ đa truy cập này đã được ứng dụng vào các chuẩn truyền thông khác nhau để cung cấp một giao thức chung mà cho phép các thiết bị không dây khác nhau truyền thông ở cấp độ thành phố, quốc gia, khu vực và thậm chí toàn cầu. Ví dụ về chuẩn viễn thông mới nổi đó là Cải tiến dài hạn (Long Term Evolution - LTE). LTE/LTE nâng cao là một tổ hợp các cải tiến cho chuẩn di động Hệ thống Viễn thông Di động Toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS) được công bố bởi Dự án Đối tác Thế hệ Thứ ba (Third Generation Partnership Project - 3GPP). Chuẩn này được thiết kế để hỗ trợ tốt hơn truy cập Internet băng rộng di động bằng cách cải thiện hiệu quả phổ, giảm chi phí, cải thiện

dịch phụ, sử dụng phổ mới, và tích hợp tốt hơn với các chuẩn mở khác nhờ sử dụng OFDMA trên liên kết xuống (downlink - DL), SC-FDMA trên liên kết lên (uplink - UL), và công nghệ anten đa đầu vào đa đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO). Tuy nhiên, do nhu cầu truy cập băng rộng di động tiếp tục gia tăng, cần cải thiện hơn nữa công nghệ LTE. Tốt hơn là, các cải thiện này nên ứng dụng được vào các công nghệ đa truy cập khác và các chuẩn viễn thông sử dụng các công nghệ này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây bằng trạm gốc. Nói chung, phương pháp này bao gồm bước nhận dạng một hoặc nhiều khung con neo và một hoặc nhiều khung con không neo trong khung, bước biến đổi động cấu hình liên kết lên/liên kết xuống của khung được sử dụng để truyền thông với nhiều thiết bị người dùng (user equipments - UEs), và bước báo hiệu cấu hình đã biến đổi nhờ sử dụng kênh điều khiển liên kết xuống chung có khả năng được diễn dịch bởi nhiều UE trong ít nhất một trong số một hoặc nhiều khung con neo của khung này.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông không dây bằng thiết bị người dùng. Nói chung, phương pháp này bao gồm bước giám sát một hoặc nhiều khung con neo của khung đối với kênh điều khiển liên kết xuống chung chỉ báo cấu hình liên kết lên/liên kết xuống đã biến đổi của các khung con được sử dụng để truyền thông với ít nhất UE này, và bước giải mã kênh điều khiển liên kết xuống chung để xác định cấu hình liên kết lên/liên kết xuống đã biến đổi của các khung con để sử dụng trong cuộc truyền tiếp theo.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông không dây bằng trạm gốc. Nói chung, thiết bị này bao gồm phương tiện nhận dạng một hoặc nhiều khung con neo và một hoặc nhiều khung con không neo trong khung, phương tiện biến đổi động cấu hình liên kết lên/liên kết xuống của khung được sử dụng để truyền thông với nhiều thiết bị người dùng (user equipments - UEs), và phương tiện báo hiệu cấu hình đã biến đổi nhờ sử dụng kênh điều khiển liên kết xuống chung có khả năng được diễn dịch bởi nhiều UE trong ít nhất một trong số một hoặc nhiều khung con neo của khung này.

Theo các khía cạnh nhất định, sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông không dây bằng thiết bị người dùng. Nói chung, thiết bị này bao gồm phương tiện

giám sát một hoặc nhiều khung con neo của khung đối với kênh điều khiển liên kết xuống chung chỉ báo cấu hình liên kết lên/liên kết xuống đã biến đổi của các khung con được sử dụng để truyền thông với ít nhất UE này, và phương tiện giải mã kênh điều khiển liên kết xuống chung để xác định cấu hình liên kết lên/liên kết xuống đã biến đổi của các khung con để sử dụng trong cuộc truyền tiếp theo.

Nói chung các khía cạnh bao gồm các phương pháp, thiết bị, hệ thống, sản phẩm chương trình máy tính và các hệ thống xử lý, về cơ bản như được mô tả dưới đây với sự viện dẫn đến và được minh họa bởi các hình vẽ kèm theo. “LTE” dùng để chỉ chung cho LTE và LTE cải tiến (LTE-Advanced - LTE-A).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện ví dụ về kiến trúc mạng.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện ví dụ về mạng truy cập.

Fig.3 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc khung DL trong LTE.

Fig.4 là sơ đồ thể hiện ví dụ về cấu trúc khung UL trong LTE.

Fig.5 là sơ đồ thể hiện ví dụ về kiến trúc giao thức vô tuyến đối với mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển.

Fig.6 là sơ đồ thể hiện ví dụ về Nút B cải tiến và thiết bị người dùng trong mạng truy cập, theo một số khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 thể hiện danh sách các cấu hình khung con của liên kết lên/liên kết xuống.

Fig.8 thể hiện ví dụ về định dạng khung của khung con.

Fig.9 thể hiện ví dụ về việc sử dụng các cấu hình khung con của liên kết lên/liên kết xuống tham chiếu.

Fig.10 thể hiện ví dụ về việc truyền PDCCH chung, theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.11 thể hiện ví dụ về việc truyền PDCCH chung ở các vị trí khác nhau trong các ô khác nhau, theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 thể hiện các thao tác làm ví dụ được thực hiện, chẳng hạn, bởi trạm gốc (base station - BS) để chỉ báo động cấu hình khung con TDD UL/DL, theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.13 thể hiện các thao tác làm ví dụ được thực hiện, chẳng hạn, bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE) để chỉ báo động cấu hình khung con TDD

UL/DL, theo các khía cạnh của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết được đề cập dưới đây cùng với các bản vẽ kèm theo dự định mô tả các cấu hình khác nhau và không dự định chỉ biểu diễn các cấu hình mà trong đó các khái niệm được mô tả trong bản mô tả này có thể được áp dụng. Phần mô tả chi tiết này bao gồm các chi tiết cụ thể để cung cấp cách lý giải thấu đáo về các khái niệm khác nhau. Tuy nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng các khái niệm này có thể được áp dụng mà không cần đến các chi tiết cụ thể này. Theo một số ví dụ, các cấu trúc và bộ phận được biết đến rộng rãi được thể hiện dưới dạng sơ đồ khối để tránh làm cho các khái niệm này trở nên khó hiểu.

Một số khía cạnh của các hệ thống viễn thông sẽ được trình bày dưới đây với sự viện dẫn đến các thiết bị và phương pháp khác nhau. Các thiết bị và phương pháp này sẽ được mô tả trong phần mô tả chi tiết dưới đây và được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo bởi các khối, mô đun, bộ phận, mạch, bước, quy trình, thuật toán, v.v. khác nhau (được gọi chung là “phần tử”). Các phần tử này có thể được thực hiện nhờ sử dụng phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp của chúng. Việc các phần tử này được thực hiện dưới dạng phần cứng hoặc phần mềm phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế được áp dụng cho toàn bộ hệ thống.

Ví dụ, một phần tử hoặc một phần của phần tử, hoặc tổ hợp bất kỳ của các phần tử có thể được thực hiện bởi “hệ thống xử lý” mà bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý. Ví dụ về các bộ xử lý bao gồm các bộ vi xử lý, bộ vi điều khiển, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processors - DSPs), mảng cổng lập trình được dạng trường (field programmable gate arrays - FPGAs), thiết bị logic lập trình được (programmable logic devices - PLDs), máy trạng thái, logic qua cửa, mạch phần cứng rời rạc, và phần cứng phù hợp khác được tạo cấu hình để thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Một hoặc nhiều bộ xử lý trong hệ thống xử lý có thể thực thi phần mềm. Phần mềm được hiểu theo nghĩa rộng là các lệnh, tập hợp lệnh, mã, đoạn mã, mã chương trình, chương trình, chương trình con, mô đun phần mềm, ứng dụng, ứng dụng phần mềm, gói phần mềm, phần sụn, thường trình, thường trình con, đối tượng, tập tin thực thi, chuỗi thực thi, quy trình, chức năng, v.v. mà được gọi là phần mềm/phần sụn, phần trung gian, vi mã, ngôn

ngữ mô tả phần cứng, hoặc tên khác.

Do đó, trong một hoặc nhiều phương án làm ví dụ, các chức năng được mô tả có thể được thực thi trong phần cứng, phần mềm, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm, các chức năng này có thể được lưu trữ hoặc được mã hóa dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên vật ghi đọc được bởi máy tính. Vật ghi đọc được bởi máy tính bao gồm các vật ghi lưu trữ trên máy tính. Vật ghi lưu trữ có thể là vật ghi bất kỳ có sẵn mà máy tính có thể truy cập được. Dưới dạng ví dụ, và không giới hạn, vật ghi đọc được bởi máy tính như vậy có thể bao gồm RAM, ROM, EEPROM, PCM (bộ nhớ đổi pha), bộ nhớ nhanh, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang, bộ nhớ đĩa từ khác hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc vật ghi khác bất kỳ mà có thể được dùng để chứa hoặc lưu trữ mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và máy tính có thể truy cập được. Đĩa từ và đĩa quang, như được sử dụng trong bản mô tả này, bao gồm đĩa nén (compact disc - CD), đĩa laze, đĩa quang, đĩa đa dụng số (digital versatile disc - DVD), đĩa mềm, và đĩa Blu-ray trong đó đĩa từ thường tái tạo dữ liệu theo cách từ tính, còn đĩa quang tái tạo dữ liệu theo cách quang học bằng laze. Các tổ hợp của chúng cũng được bao gồm trong phạm vi của vật ghi đọc được bởi máy tính.

Fig.1 là sơ đồ thể hiện ví dụ về kiến trúc mạng LTE 100. Kiến trúc mạng LTE 100 có thể được gọi là Hệ thống gói cải tiến (Evolved Packet System - EPS) 100. EPS 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị người dùng (user equipment - UE) 102, Mạng truy cập vô tuyến mặt đất UMTS cải tiến (Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network - E-UTRAN) 104, Lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core - EPC) 110, Máy chủ thuê bao thường trú (Home Subscriber Server - HSS) 120, và Dịch vụ IP của nhà khai thác 122. EPS có thể liên thông với các mạng truy cập khác, nhưng để cho đơn giản, các thực thể/giao diện này không được thể hiện trên hình vẽ. Các mạng truy cập ví dụ khác có thể bao gồm PDN phân hệ đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS), PDN Internet, PDN quản trị (chẳng hạn, PDN Dự phòng), PDN riêng từng sóng mang, PDN riêng từng nhà khai thác, và/hoặc GPS PDN. Như đã được thể hiện trên hình vẽ, EPS cung cấp các dịch vụ chuyển mạch gói, tuy nhiên người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này hiểu rằng các khái niệm khác nhau được trình bày trong bản mô tả này có thể được mở rộng cho các mạng cung cấp dịch vụ chuyển mạch.

E-UTRAN bao gồm Nút B cải tiến (evolved Node B - eNB) 106 và các eNB 108 khác. eNB 106 cung cấp các điểm đầu cuối của giao thức mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển hướng đến UE 102. eNB 106 có thể được kết nối với các eNB 108 khác thông qua giao diện X2 (chẳng hạn, đường truyền dẫn chính). eNB 106 còn được gọi là trạm gốc, trạm thu phát gốc, trạm gốc vô tuyến, bộ thu phát vô tuyến, chức năng bộ thu phát, tập dịch vụ cơ bản (basic service set - BSS), tập dịch vụ mở rộng (extended service set - ESS), điểm truy cập, hoặc thuật ngữ phù hợp khác. eNB 106 có thể cung cấp điểm truy cập đến EPC 100 đối với UE 102. Các ví dụ về UE 102 bao gồm điện thoại di động, điện thoại thông minh, điện thoại theo giao thức khởi tạo phiên (session initiation protocol - SIP), máy tính xách tay, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant - PDA), vô tuyến vệ tinh, hệ thống định vị toàn cầu, thiết bị đa phương tiện, thiết bị video, trình phát âm thanh số (chẳng hạn, trình phát MP3), máy ảnh, bàn giao tiếp trò chơi, máy tính bảng, máy tính xách tay cỡ nhỏ, sách điện tử thông minh, máy tính xách tay siêu mỏng, hoặc thiết bị chức năng tương tự bất kỳ khác. UE 102 cũng có thể được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật gọi là trạm di động, trạm thuê bao, khối di động, khối thuê bao, khối không dây, khối từ xa, thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị truyền thông không dây, thiết bị từ xa, trạm thuê bao di động, đầu cuối truy cập, đầu cuối di động, đầu cuối không dây, đầu cuối từ xa, điện thoại cầm tay, tác nhân người dùng, máy chủ di động, máy chủ, hoặc thuật ngữ phù hợp khác.

eNB 106 được kết nối đến EPC 110 bởi giao diện S1. EPC 110 bao gồm Thực thể quản lý di động (Mobility Management Entity - MME) 112, các MME 114 khác, Cổng dịch vụ 116, và Cổng mạng dữ liệu gói (Packet Data Network - PDN) 118. MME 112 là nút điều khiển mà xử lý báo hiệu giữa UE 102 và EPC 110. Nói chung, MME 112 hỗ trợ quản lý truyền tải và kết nối. Tất cả các gói IP người dùng được chuyển thông qua Cổng dịch vụ 116, cổng này được kết nối đến Cổng PDN 118. Cổng PDN 118 hỗ trợ phân bổ địa chỉ UE IP cũng như các chức năng khác. Cổng PDN 118 được kết nối đến Dịch vụ IP của Nhà khai thác 122. Dịch vụ IP của Nhà khai thác 122 có thể bao gồm, chẳng hạn, mạng Internet, Intranet, Phân hệ Đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS), và Dịch vụ truyền liên tục PS (chuyển mạch gói) (PS (packet-switched) Streaming Service - PSS). Bằng cách này, UE 102 có thể được ghép nối với PDN thông qua mạng LTE.

Fig.2 là sơ đồ thể hiện ví dụ về mạng truy cập 200 trong kiến trúc mạng LTE. Theo ví dụ này, mạng truy cập 200 được chia thành một số vùng chia ô (các ô) 202. Một hoặc nhiều eNB cấp công suất thấp 208 có thể có các vùng chia ô 210 xếp chồng lên một hoặc nhiều ô 202. eNB cấp công suất thấp 208 có thể được gọi là đầu vô tuyến từ xa (remote radio head - RRH). eNB cấp công suất thấp 208 có thể là ô femto (chẳng hạn, eNB thường trú (home eNB - HeNB)), ô pico, hoặc ô micro. Mỗi eNB macro 204 được gán cho một ô tương ứng 202 và được tạo cấu hình để cung cấp điểm truy cập đến EPC 110 đối với tất cả các UE 206 trong các ô 202. Không có bộ điều khiển tập trung trong ví dụ về mạng truy cập 200, nhưng bộ điều khiển tập trung có thể được sử dụng trong các cấu hình khác. Các eNB 204 đảm nhiệm tất cả các chức năng liên quan đến vô tuyến bao gồm điều khiển truyền tải vô tuyến, điều khiển thu nạp, điều khiển tính di động, lập lịch biểu, bảo mật và khả năng kết nối đến cổng dịch vụ 116. Mạng 200 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận chuyển tiếp (không được thể hiện trên hình vẽ). Theo một ứng dụng, UE có thể đóng vai trò như một bộ phận chuyển tiếp.

Sơ đồ đa truy cập và điều biến được sử dụng bởi mạng truy cập 200 có thể thay đổi, tùy thuộc vào chuẩn viễn thông cụ thể được triển khai. Trong các ứng dụng LTE, OFDM được sử dụng trên DL và SC-FDMA được sử dụng trên UL để hỗ trợ cả song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD) và song công phân thời (time division duplexing - TDD). Từ phần mô tả chi tiết dưới đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này hiểu rằng các khái niệm khác nhau được trình bày trong bản mô tả này hoàn toàn phù hợp với các ứng dụng LTE. Tuy nhiên, các khái niệm này có thể dễ dàng được mở rộng cho các chuẩn viễn thông khác sử dụng các kỹ thuật đa truy cập và điều biến khác. Ví dụ, các khái niệm này có thể được mở rộng cho chuẩn Cải tiến – Tối ưu hóa dữ liệu (Evolution-Data Optimized - EV-DO) hoặc Siêu băng rộng di động (Ultra Mobile Broadband - UMB). EV-DO và UMB là các chuẩn giao diện không gian được công bố bởi Dự án đối tác thế hệ thứ ba 2 (Third Generation Partnership Project 2 - 3GPP2) là một phần trong hệ chuẩn CDMA2000 và sử dụng CDMA để cung cấp truy cập Internet băng rộng cho các trạm di động. Các khái niệm này cũng có thể được mở rộng cho chuẩn Truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access - UTRA) sử dụng CDMA băng rộng (Wideband-CDMA - W-CDMA) và các biến thể

khác của CDMA, chẳng hạn như TD-SCDMA; Hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM) sử dụng TDMA; và UTRA cải tiến (Evolved UTRA - E-UTRA), Siêu băng rộng di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, và Flash-OFDM sử dụng OFDMA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE và GSM được mô tả trong các tài liệu của tổ chức 3GPP. CDMA2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu của tổ chức 3GPP2. Chuẩn truyền thông không dây và công nghệ đa truy cập thực tế được sử dụng sẽ phụ thuộc vào ứng dụng cụ thể và các ràng buộc thiết kế tổng thể áp dụng trên hệ thống.

Các eNB 204 có thể có nhiều anten hỗ trợ công nghệ MIMO. Việc sử dụng công nghệ MIMO cho phép các eNB 204 khai thác miền không gian để hỗ trợ ghép kênh không gian, tạo chùm tia, và phân tập phát. Ghép kênh không gian có thể được sử dụng để truyền các dòng dữ liệu khác nhau đồng thời trên cùng tần số. Các dòng dữ liệu này có thể được truyền đến một UE 206 để tăng tốc độ dữ liệu hoặc đến nhiều UE 206 để tăng dung lượng của toàn hệ thống. Có thể thu được kết quả này bằng cách tiền mã hóa không gian mỗi dòng dữ liệu (chẳng hạn, áp dụng việc chia tỷ lệ biên độ và pha) và sau đó truyền mỗi dòng được tiền mã hóa không gian thông qua nhiều anten phát trên DL. Các dòng dữ liệu được tiền mã hóa không gian đến (các) UE 206 với các ký số không gian khác nhau, mà cho phép mỗi UE 206 khôi phục các dòng dữ liệu được dành riêng cho UE 206 đó. Trên UL, mỗi UE 206 truyền dòng dữ liệu được tiền mã hóa không gian, điều này cho phép eNB 204 xác định nguồn của mỗi dòng dữ liệu được tiền mã hóa không gian.

Ghép kênh không gian thường được sử dụng khi điều kiện kênh tốt. Khi điều kiện kênh kém thuận lợi hơn, có thể sử dụng việc tạo chùm tia để tập trung năng lượng truyền dẫn theo một hoặc nhiều hướng. Có thể thu được kết quả này bằng cách tiền mã hóa không gian dữ liệu để truyền dẫn qua nhiều anten. Để có được khả năng phủ sóng tốt ở các vùng biên của ô, đường truyền tạo chùm tia theo dòng có thể được sử dụng kết hợp với phân tập phát.

Trong phần mô tả chi tiết dưới đây, các khía cạnh khác nhau của mạng truy cập sẽ được mô tả, có viện dẫn đến hệ thống MIMO hỗ trợ OFDM trên DL. OFDM là kỹ thuật trải phổ điều biến dữ liệu trên một sóng mang phụ trong ký hiệu OFDM. Các sóng mang phụ được đặt cách nhau tại các tần số chính xác. Việc đặt

cách nhau này tạo ra “tính trực giao” cho phép bộ thu khôi phục dữ liệu từ các sóng mang phụ. Trong miền thời gian, khoảng bảo vệ (chẳng hạn, tiền tố vòng) có thể được bổ sung vào mỗi ký hiệu OFDM để chống nhiễu liên ký hiệu OFDM. UL có thể sử dụng SC-FDMA dưới dạng tín hiệu OFDM trải DFT để bù cho tỷ số giữa công suất đỉnh so với công suất trung bình (peak-to-average power ratio - PAPR) cao.

Fig.3 là sơ đồ 300 thể hiện ví dụ về cấu trúc khung DL trong LTE. Khung (10 ms) có thể được chia thành 10 khung con có kích thước bằng nhau với các chỉ số từ 0 đến 9. Mỗi khung con có thể bao gồm 2 khe thời gian liên tiếp. Lưới tài nguyên có thể được sử dụng để biểu diễn 2 khe thời gian, mỗi khe thời gian bao gồm một khối tài nguyên. Lưới tài nguyên này được chia thành nhiều phần tử tài nguyên. Trong LTE, khối tài nguyên chứa 12 sóng mang phụ liên tiếp trong miền tần số và, đối với tiền tố vòng thông thường trong mỗi ký hiệu OFDM, 7 ký hiệu OFDM liên tiếp trong miền thời gian, hoặc 84 phần tử tài nguyên. Đối với tiền tố vòng mở rộng, khối tài nguyên chứa 6 ký hiệu OFDM liên tiếp trong miền thời gian và có 72 phần tử tài nguyên. Một số phần tử tài nguyên, được biểu thị là R 302, R 304, bao gồm tín hiệu tham chiếu DL (DL reference signals - DL-RS). DL-RS bao gồm RS riêng từng ô (Cell-specific RS - CRS) (đôi khi còn được gọi là RS chung) 302 và RS riêng từng UE (UE-specific RS - UE-RS) 304. UE-RS 304 chỉ được truyền trên các khối tài nguyên mà kênh chia sẻ DL vật lý (physical DL shared channel - PDSCH) tương ứng được ánh xạ. Số bit được mang bởi mỗi phần tử tài nguyên phụ thuộc vào sơ đồ điều biến. Do đó, UE nhận được càng nhiều khối tài nguyên và sơ đồ điều biến càng cao, thì tốc độ dữ liệu cho UE đó càng cao.

Trong LTE, eNB có thể gửi tín hiệu đồng bộ sơ cấp (primary synchronization signal - PSS) và tín hiệu đồng bộ thứ cấp (secondary synchronization signal - SSS) cho mỗi ô trong eNB. Các tín hiệu đồng bộ sơ cấp và thứ cấp có thể được gửi lần lượt trong các chu kỳ ký hiệu 6 và 5, trong mỗi khung con 0 và 5 của mỗi khung vô tuyến có tiền tố vòng (cyclic prefix - CP) thông thường. Các ký hiệu đồng bộ có thể được sử dụng bởi các UE để phát hiện và tiếp nhận ô. eNB có thể gửi Kênh phát rộng vật lý (Physical Broadcast Channel - PBCH) trong các chu kỳ ký hiệu 0 đến 3 trong khe 1 của khung con 0. PBCH có thể mang các thông tin hệ thống nhất định.

eNB có thể gửi Kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (Physical Control Format Indicator Channel - PCFICH) trong chu kỳ ký hiệu thứ nhất của mỗi khung con. PCFICH có thể truyền số chu kỳ ký hiệu (M) được sử dụng cho các kênh điều khiển, trong đó M có thể bằng 1, 2 hoặc 3 hoặc có thể thay đổi từ khung con này sang khung con khác. M cũng có thể bằng 4 đối với dải thông hệ thống nhỏ, chẳng hạn, có dưới 10 khối tài nguyên. eNB có thể gửi Kênh chỉ báo HARQ vật lý (Physical HARQ Indicator Channel - PHICH) và Kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel - PDCCH) trong M chu kỳ ký hiệu thứ nhất của mỗi khung con. PHICH có thể mang thông tin để hỗ trợ yêu cầu lặp tự động lại (hybrid automatic repeat request - HARQ). PDCCH có thể mang thông tin về phân bổ tài nguyên cho các UE và thông tin điều khiển cho các kênh liên kết xuống. eNB có thể gửi Kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Shared Channel - PDSCH) trong các chu kỳ ký hiệu còn lại của mỗi khung con. PDSCH có thể mang dữ liệu cho các UE mà được lập lịch để truyền dữ liệu trên liên kết xuống.

eNB có thể gửi PSS, SSS, và PBCH ở trung tâm 1,08 MHz của dải thông hệ thống được sử dụng bởi eNB này. eNB có thể gửi PCFICH và PHICH trên toàn dải thông hệ thống trong mỗi chu kỳ ký hiệu mà các kênh này được gửi. eNB có thể gửi PDCCH đến các nhóm UE trong các phần nhất định của dải thông hệ thống. eNB có thể gửi PDSCH đến các UE cụ thể trong các phần cụ thể của dải thông hệ thống. eNB có thể gửi PSS, SSS, PBCH, PCFICH, và PHICH theo phương thức phát rộng đến tất cả các UE, có thể gửi PDCCH theo phương thức truyền thông đơn hướng đến các UE cụ thể, và có thể gửi PDSCH theo phương thức truyền thông đơn hướng đến các UE cụ thể.

Một số phần tử tài nguyên có thể có sẵn trong mỗi chu kỳ ký hiệu. Mỗi phần tử tài nguyên (resource element - RE) có thể bao gồm một sóng mang phụ trong một chu kỳ ký hiệu và có thể được sử dụng để gửi một ký hiệu điều biến, ký hiệu này có thể là trị số thực hoặc trị số phức. Các phần tử tài nguyên không được sử dụng cho tín hiệu tham chiếu trong mỗi chu kỳ ký hiệu có thể được sắp xếp vào các nhóm phần tử tài nguyên (resource element groups - REGs). Mỗi REG có thể bao gồm 4 phần tử tài nguyên trong 1 chu kỳ ký hiệu. PCFICH có thể chiếm 4 REG, mà có thể được đặt cách nhau ở tần số tương đối đều nhau, trong chu kỳ ký hiệu 0. PHICH có

thể chiếm 3 REG, mà có thể được trải ra trên tần số, trong một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu cấu hình được. Ví dụ, tất cả 3 REG cho PHICH có thể thuộc chu kỳ ký hiệu 0 hoặc có thể được trải ra trong các chu kỳ ký hiệu 0, 1, và 2. PDCCH có thể chiếm 9, 18, 36, hoặc 72 REG, mà có thể được chọn từ các REG có sẵn, trong M chu kỳ ký hiệu thứ nhất, chẳng hạn. Chỉ các tổ hợp REG nhất định mới có thể được cho phép đối với PDCCH. Theo các khía cạnh của phương pháp và thiết bị hiện thời, khung con có thể bao gồm nhiều hơn một PDCCH.

UE có thể biết được các REG cụ thể được sử dụng đối với PHICH và PCFICH. UE có thể tìm kiếm các tổ hợp REG khác nhau đối với PDCCH. Số tổ hợp cần tìm kiếm thường nhỏ hơn số tổ hợp được cho phép đối với PDCCH. eNB có thể gửi PDCCH đến UE trong tổ hợp bất kỳ mà UE sẽ tìm kiếm.

Fig.4 là sơ đồ 400 thể hiện ví dụ về cấu trúc khung UL trong LTE. Các khối tài nguyên có sẵn cho UL có thể được phân chia thành đoạn dữ liệu và đoạn điều khiển. Đoạn điều khiển có thể được tạo thành tại 2 biên của dải thông hệ thống và có thể có kích thước cấu hình được. Các khối tài nguyên trong đoạn điều khiển có thể được gán cho các UE để truyền thông tin điều khiển. Đoạn dữ liệu có thể bao gồm tất cả các khối tài nguyên không được bao gồm trong đoạn điều khiển. Cấu trúc khung UL tạo ra đoạn dữ liệu bao gồm các sóng mang phụ kề nhau, điều này có thể cho phép một UE được gán tất cả các sóng mang kề nhau trong đoạn dữ liệu.

UE có thể được gán các khối tài nguyên 410a, 410b trong đoạn điều khiển để truyền thông tin điều khiển đến eNB. UE cũng có thể được gán các khối tài nguyên 420a, 420b trong đoạn dữ liệu để truyền dữ liệu đến eNB. UE có thể truyền thông tin điều khiển trên kênh điều khiển UL vật lý (physical UL control channel - PUCCH) trên các khối tài nguyên đã gán trong đoạn điều khiển. UE có thể chỉ truyền dữ liệu hoặc cả thông tin dữ liệu và điều khiển trên kênh chia sẻ UL vật lý (physical UL shared channel - PUSCH) trên các khối tài nguyên đã gán trong đoạn dữ liệu. Việc truyền UL có thể trải rộng trên cả hai khe của khung con và có thể nhảy tần số.

Một tập hợp các khối tài nguyên có thể được sử dụng để thực hiện truy cập hệ thống ban đầu và đạt được sự đồng bộ hóa UL trên kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (physical random access channel - PRACH) 430. PRACH 430 mang chuỗi ngẫu nhiên và không mang dữ liệu/báo hiệu UL bất kỳ. Mỗi phần mở đầu truy cập ngẫu

nhiên chiếm một dải thông tương ứng với 6 khối tài nguyên liên tiếp. Tần số bắt đầu được chỉ rõ bởi mạng. Tức là, việc truyền dẫn phần mở đầu truy cập ngẫu nhiên bị giới hạn ở các tài nguyên thời gian và tần số nhất định. Không có sự nhảy tần số đối với PRACH. Lần thử PRACH được mang trong 1 khung con (1 ms) hoặc trong chuỗi gồm một số khung con kề nhau và UE chỉ có thể thực hiện 1 lần thử PRACH trên mỗi khung (10 ms).

Fig.5 là sơ đồ 500 thể hiện ví dụ về kiến trúc giao thức vô tuyến đối với mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển trong LTE. Kiến trúc giao thức vô tuyến cho UE và eNB được thể hiện với 3 tầng: Tầng 1, Tầng 2, và Tầng 3. Tầng 1 (tầng L1) là tầng thấp nhất và thực hiện các chức năng xử lý tín hiệu tầng vật lý khác nhau. Tầng L1 sẽ được gọi là tầng vật lý 506 trong bản mô tả này. Tầng 2 (tầng L2) 508 ở trên tầng vật lý 506 và chịu trách nhiệm đối với liên kết giữa UE và eNB trên tầng vật lý 506.

Trên mặt phẳng người dùng, tầng L2 508 bao gồm tầng con điều khiển truy cập phương tiện (media access control - MAC) 510, tầng con điều khiển kết nối vô tuyến (radio link control - RLC) 512, và tầng con giao thức hội tụ dữ liệu gói (packet data convergence protocol - PDCP) 514, các tầng này được kết thúc tại eNB ở phía mạng. Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, UE có thể có một số tầng ở trên tầng L2 508 bao gồm tầng mạng (chẳng hạn, tầng IP) mà được kết thúc tại Cổng PDN 118 trên phía mạng, và tầng ứng dụng mà được kết thúc tại đầu kết nối còn lại (chẳng hạn, UE ở đầu xa, máy chủ, v.v.).

Tầng con PDCP 514 thực hiện ghép kênh giữa các kênh mang vô tuyến và các kênh logic khác nhau. Tầng con PDCP 514 cũng thực hiện nén phần đầu đối với các gói dữ liệu tầng trên để giảm tổng tải truyền vô tuyến, bảo mật bằng cách dịch mật mã các gói dữ liệu và hỗ trợ chuyển giao đối với các UE giữa các eNB. Tầng con RLC 512 thực hiện phân đoạn và tổ hợp lại các gói dữ liệu tầng trên, truyền lại các gói dữ liệu bị mất, và sắp xếp lại các gói dữ liệu để bù cho việc tiếp nhận không theo thứ tự do yêu cầu lặp tự động lai (hybrid automatic repeat request - HARQ). Tầng con MAC 510 thực hiện ghép kênh giữa các kênh logic và kênh truyền tải. Tầng con MAC 510 cũng đảm nhiệm phân bổ các tài nguyên vô tuyến khác nhau (chẳng hạn, các khối tài nguyên) trong một ô giữa các UE. Tầng con MAC 510 cũng đảm nhiệm các thao tác HARQ.

Trên mặt phẳng điều khiển, kiến trúc giao thức vô tuyến đối với UE và eNB về cơ bản là giống nhau đối với tầng vật lý 506 và tầng L2 508 ngoại trừ rằng không có chức năng nén phần đầu đối với mặt phẳng điều khiển. Mặt phẳng điều khiển cũng bao gồm tầng con điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) 516 trong Tầng 3 (tầng L3). Tầng RRC 516 chịu trách nhiệm thu được các tài nguyên vô tuyến (tức là, các kênh mang vô tuyến) và tạo cấu hình các tầng thấp nhờ sử dụng báo hiệu RRC giữa eNB và UE.

Fig.6 là sơ đồ khối của eNB 610 truyền thông với UE 650 trong mạng truy cập. Trong DL, các gói tầng trên từ mạng lõi được cung cấp đến bộ điều khiển bộ xử lý 675. Bộ điều khiển/bộ xử lý 675 thực hiện chức năng của tầng L2. Trong DL, bộ điều khiển/bộ xử lý 675 thực hiện nén phần đầu, dịch mật mã, phân đoạn gói và sắp xếp lại, ghép kênh giữa các kênh logic và truyền tải, và phân bổ tài nguyên vô tuyến đến UE 650 dựa trên các phương pháp ưu tiên khác nhau. Bộ điều khiển/bộ xử lý 675 cũng chịu trách nhiệm về các thao tác HARQ, truyền lại các gói bị mất, và báo hiệu đến UE 650.

Bộ xử lý TX 616 thực hiện các chức năng xử lý tín hiệu khác nhau đối với tầng L1 (tức là, tầng vật lý). Các chức năng xử lý tín hiệu bao gồm mã hóa và đan xen để hỗ trợ sửa lỗi chuyển tiếp (forward error correction - FEC) tại UE 650 và ánh xạ đến các chùm tín hiệu dựa trên các sơ đồ điều biến khác nhau (chẳng hạn, khóa dịch pha nhị phân (binary phase-shift keying - BPSK), khóa dịch pha vuông góc (quadrature phase-shift keying - QPSK), khóa dịch pha M (M-phase-shift keying - M-PSK), điều biến biên độ vuông góc M (M-quadrature amplitude modulation - M-QAM)). Sau đó các ký hiệu được mã hóa và điều biến được tách thành các dòng song song. Sau đó mỗi dòng được ánh xạ đến sóng mang phụ OFDM, được ghép kênh với tín hiệu tham chiếu (chẳng hạn, tín hiệu hướng dẫn) trong miền thời gian và/hoặc tần số, và được kết hợp với nhau nhờ sử dụng Biến đổi Fourier nhanh ngược (Inverse Fast Fourier Transform - IFFT) để tạo ra kênh vật lý mang dòng ký hiệu OFDM miền thời gian. Dòng OFDM được tiền mã hóa theo không gian để tạo ra nhiều dòng không gian. Ước lượng kênh từ bộ ước lượng kênh 674 có thể được sử dụng để xác định sơ đồ mã hóa và điều biến, cũng như để xử lý không gian. Ước lượng kênh có thể được suy ra từ tín hiệu tham chiếu và/hoặc phản hồi điều kiện kênh được truyền bởi UE 650. Sau đó mỗi dòng không gian được cung cấp đến

anten 620 khác nhau thông qua bộ phát 618TX riêng. Mỗi bộ phát 618TX điều biến sóng mang RF với dòng không gian tương ứng để truyền dẫn.

Tại UE 650, mỗi bộ thu 654RX nhận được tín hiệu qua anten 652 tương ứng. Mỗi bộ thu 654RX khôi phục thông tin được điều biến trên sóng mang RF và cung cấp thông tin này đến bộ xử lý thu (RX) 656. Bộ xử lý RX 656 thực hiện các chức năng xử lý tín hiệu khác nhau của tầng L1. Bộ xử lý RX 656 thực hiện xử lý không gian trên thông tin này để khôi phục các dòng không gian bất kỳ được hướng đến UE 650. Nếu nhiều dòng không gian được hướng đến UE 650, chúng có thể được kết hợp bởi bộ xử lý RX 656 thành một dòng ký hiệu OFDM. Sau đó bộ xử lý RX 656 biến đổi dòng ký hiệu OFDM từ miền thời gian đến miền tần số nhờ sử dụng Biến đổi Fourier nhanh (Fast Fourier Transform - FFT). Tín hiệu miền tần số bao gồm dòng ký hiệu OFDM riêng cho mỗi sóng mang phụ của tín hiệu OFDM. Các tín hiệu trên mỗi sóng mang phụ và tín hiệu tham chiếu được khôi phục và giải điều biến bằng cách xác định các điểm chùm tín hiệu tương tự nhất được truyền bởi eNB 610. Các quyết định mềm này có thể được dựa trên các ước lượng kênh được tính toán bởi bộ ước lượng kênh 658. Sau đó các quyết định mềm này được giải mã và được giải đan xen để khôi phục tín hiệu dữ liệu và điều khiển mà ban đầu được truyền bởi eNB 610 trên kênh vật lý. Sau đó các tín hiệu dữ liệu và điều khiển được cung cấp đến bộ điều khiển/bộ xử lý 659.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 659 thực hiện tầng L2. Bộ điều khiển/bộ xử lý có thể được kết hợp với bộ nhớ 660 mà lưu trữ các mã chương trình và dữ liệu. Bộ nhớ 660 có thể được gọi là vật ghi đọc được bởi máy tính. Trong UL, bộ điều khiển/bộ xử lý 659 thực hiện tách kênh giữa các kênh truyền tải và kênh logic, ghép lại gói, giải mã, giải nén phần đầu, xử lý tín hiệu điều khiển để khôi phục các gói tầng trên từ mạng lõi. Sau đó các gói tầng trên được cung cấp đến bộ góp dữ liệu 662, bộ góp này biểu diễn tất cả các tầng giao thức trên tầng L2. Các tín hiệu điều khiển khác nhau cũng có thể được cung cấp đến bộ góp dữ liệu 662 để xử lý L3. Bộ điều khiển/bộ xử lý 659 cũng chịu trách nhiệm phát hiện lỗi nhờ sử dụng giao thức báo nhận (acknowledgement - ACK) và/hoặc báo nhận phủ định (negative acknowledgement - NACK) để hỗ trợ các thao tác HARQ.

Trong UL, nguồn dữ liệu 667 được sử dụng để cung cấp các gói tầng trên đến bộ điều khiển/bộ xử lý 659. Nguồn dữ liệu 667 biểu diễn tất cả các tầng giao

thức trên tầng L2. Tương tự như chức năng được mô tả liên quan đến truyền dẫn DL bởi eNB 610, bộ điều khiển/bộ xử lý 659 thực hiện tầng L2 cho mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển bằng cách thực hiện nén phần đầu, dịch mật mã, phân đoạn gói và sắp xếp lại, và ghép kênh giữa các kênh logic và truyền tải dựa trên các phân bổ tài nguyên vô tuyến bởi eNB 610. Bộ điều khiển/bộ xử lý 659 cũng chịu trách nhiệm về các thao tác HARQ, truyền lại các gói đã mất, và báo hiệu đến eNB 610.

Các ước lượng kênh được suy ra bởi bộ ước lượng kênh 658 từ tín hiệu tham chiếu hoặc phản hồi được truyền bởi eNB 610 có thể được sử dụng bởi bộ xử lý TX 668 để chọn các sơ đồ mã hóa và điều biến phù hợp, và để hỗ trợ xử lý không gian. Các dòng không gian được tạo ra bởi bộ xử lý TX 668 được cung cấp đến anten 652 khác thông qua các bộ phát 654TX riêng. Mỗi bộ phát 654TX điều biến một sóng mang RF với dòng không gian tương ứng để truyền dẫn.

Đường truyền UL được xử lý tại eNB 610 theo cách thức tương tự với cách thức được mô tả liên quan đến chức năng bộ thu tại UE 650. Mỗi bộ thu 618RX nhận được tín hiệu thông qua anten 620 tương ứng của nó. Mỗi bộ thu 618RX khôi phục thông tin được điều biến trên sóng mang RF và cung cấp thông tin này đến bộ xử lý RX 670. Bộ xử lý RX 670 có thể thực hiện tầng L1 này.

Bộ điều khiển/bộ xử lý 675 thực hiện tầng L2. Bộ điều khiển/bộ xử lý 675 có thể được kết hợp với bộ nhớ 676 mà lưu trữ các mã chương trình và dữ liệu. Bộ nhớ 676 có thể được gọi là vật ghi đọc được bởi máy tính. Trong UL, bộ điều khiển/bộ xử lý 675 hỗ trợ tách kênh giữa các kênh truyền tải và kênh logic, ghép lại gói, giải mã, giải nén phần đầu, xử lý tín hiệu điều khiển để khôi phục các gói tầng trên từ UE 650. Các gói tầng trên từ bộ điều khiển/bộ xử lý 675 có thể được cung cấp đến mạng lõi. Bộ điều khiển/bộ xử lý 675 cũng chịu trách nhiệm phát hiện lỗi nhờ sử dụng giao thức ACK và/hoặc NACK để hỗ trợ các thao tác HARQ. Các bộ điều khiển/bộ xử lý 675, 659 có thể chỉ định thao tác này tại lần lượt eNB 610 và UE 650. Bộ điều khiển/bộ xử lý 659 và/hoặc các bộ xử lý và môđun khác tại UE 650 có thể thực hiện hoặc chỉ định các thao tác, chẳng hạn các thao tác 1300 trên Fig.13, và/hoặc các quy trình khác cho các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này, chẳng hạn. Bộ điều khiển/bộ xử lý 675 và/hoặc các bộ xử lý và môđun khác tại eNB 610 có thể thực hiện hoặc chỉ định các thao tác, chẳng hạn các thao tác 1200 trên Fig.12,

và/hoặc các quy trình khác cho các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này, chẳng hạn. Theo các khía cạnh, một hoặc nhiều phần tử bất kỳ được thể hiện trên Fig.6 có thể được sử dụng để thực hiện các thao tác làm ví dụ 1200 và 1300 và/hoặc các quy trình khác cho các kỹ thuật được mô tả trong bản mô tả này.

QUẢN LÝ NHIỀU CẢI TIẾN ĐỂ LÀM THÍCH ỨNG VỚI LƯU LƯỢNG (EVOLVED INTERFERENCE MANAGEMENT FOR TRAFFIC ADAPTATION - EIMTA)

Trong các mạng truyền thông không dây nhất định, chẳng hạn như mạng LTE, cả cấu trúc khung song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD) và song công phân thời (TDD) đều được hỗ trợ. Đối với TDD, 7 cấu hình khung con DL và UL có thể có đều được hỗ trợ, như được thể hiện trên Fig.7. Có thể lưu ý rằng có 2 chu kỳ chuyển mạch, 5ms và 10ms. Đối với 5ms, có 2 khung con đặc biệt trong một khung (10ms) – như được thể hiện trên Fig.8. Đối với 10ms, có 1 khung con đặc biệt trong một khung. Các phương pháp và thiết bị hiện thời có thể được sử dụng khi có số cấu hình khung con lớn hơn hoặc nhỏ hơn được hỗ trợ.

Trong LTE Rel-12, có thể làm thích ứng động các cấu hình khung con TDD DL/UL dựa trên nhu cầu lưu lượng thực, còn được gọi là quản lý nhiễu cải tiến để làm thích ứng với lưu lượng (evolved interference management for traffic adaptation - eIMTA). Ví dụ, nếu trong khoảng thời gian ngắn, cần có chùm dữ liệu lớn trên liên kết xuống, cấu hình khung con có thể thay đổi, chẳng hạn, từ cấu hình #1 (6 DL : 4 UL) sang cấu hình #5 (9 DL : 1 UL). Trong một số trường hợp, bước làm thích ứng cấu hình TDD được mong đợi là không chậm hơn 640ms. Trong trường hợp đặc biệt, bước làm thích ứng có thể được mong đợi là nhanh ở mức 10ms, mặc dù điều này có thể không được mong muốn.

Tuy nhiên theo một số khía cạnh, bước làm thích ứng có thể gây ra nhiễu mạnh cho cả liên kết xuống và liên kết lên khi hai hoặc nhiều ô có các khung con liên kết lên và liên kết xuống khác nhau. Ngoài ra, bước làm thích ứng có thể gây ra một số phức tạp trong quản lý định thời HARQ DL và UL. Theo các khía cạnh nhất định, mỗi cấu hình trong số 7 cấu hình khung con DL/UL có định thời DL/UL HARQ riêng. Định thời DL/UL HARQ được tối ưu hóa cho mỗi cấu hình (chẳng hạn, xét về hiệu suất thao tác HARQ). Ví dụ, định thời từ PDSCH đến ACK/NAK

tương ứng có thể khác nhau đối với các cấu hình khung con TDD DL/UL khác nhau (chẳng hạn, phụ thuộc vào khi nào khung con của liên kết lên khả dụng tiếp theo diễn ra để gửi ACK/NAK).

Chuyển mạch động giữa 7 cấu hình (hoặc thậm chí nhiều hơn, nếu nhiều thích ứng linh hoạt hơn được cho là cần thiết) ngụ ý rằng nếu định thời DL/UL HARQ hiện thời được giữ, có thể lỡ các cơ hội truyền ACK/NAK cho một số đường truyền DL hoặc UL.

Theo các khía cạnh nhất định, để đơn giản hóa các thao tác cho giảm thiểu nhiễu nâng cao (hoặc cải tiến) với thích ứng lưu lượng (eIMTA), có thể xác định một cấu hình DL/UL làm chuẩn cho nhiều thao tác tầng vật lý. Ví dụ, các thao tác DL HARQ có thể được dựa trên cấu hình khung con DL/UL #5, không kể đến cấu hình khung con DL/UL thực tế đang sử dụng trong một khung (hoặc nửa khung).

Tức là, nếu cấu hình khung con DL/UL động được kích hoạt, định thời DL HARQ có thể luôn dựa trên cấu hình khung con DL/UL 9:1. Tương tự, thao tác UL HARQ có thể được dựa trên, chẳng hạn, cấu hình khung con DL/UL #0, không kể đến cấu hình khung con DL/UL thực tế đang sử dụng trong một khung (hoặc nửa khung). Tức là, nếu cấu hình khung con DL/UL động được kích hoạt, định thời DL HARQ có thể luôn dựa trên cấu hình khung con DL/UL 4:6, như được thể hiện trên Fig.9.

Như được thể hiện trên Fig.9, mức sử dụng thực tế của khung con có thể phụ thuộc vào việc lập lịch eNB. Ví dụ, các khung con 3/4/5/7/8/9 có thể là các khung con DL hoặc UL, trong khi đó khung con 6 có thể là khung con đặc biệt hoặc DL.

KÍCH HOẠT (e)PDCCH CHUNG ĐỂ CHỈ BÁO ĐỘNG CẤU HÌNH KHUNG CON TDD DL/UL

Các khía cạnh theo sáng chế đề cập đến các kỹ thuật để chỉ báo động cấu hình khung con TDD UL/DL đến các UE. Theo các khía cạnh nhất định, PDCCH hoặc ePDCCH (PDCCH nâng cao) có khả năng được diễn dịch bởi nhiều UE có thể được sử dụng để chỉ báo cấu hình TDD DL/UL đến một hoặc nhiều UE.

Theo các khía cạnh nhất định, PDCCH (hoặc ePDCCH) chung thường được kết hợp với không gian tìm kiếm chung mà mang các DCI (Thông tin điều khiển liên kết xuống) chung cho nhiều UE. Theo một khía cạnh, mỗi PDCCH mang một DCI và được nhận dạng bởi RNTI (Bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến) mà được

mã hóa ngầm trong phần kèm theo CRC của DCI.

Theo các khía cạnh nhất định, chỉ báo động của cấu hình khung con TDD DL/UL được mong đợi dành cho các UE chỉ ở trạng thái RRC_CONNECTED. Do đó, theo các khía cạnh nhất định, chỉ báo động thông qua PDCCH chung có thể được kích hoạt thông qua RNTI chung, chẳng hạn, DTC (Cấu hình TDD DL/UL động)-RNTI. Theo một khía cạnh, việc chọn DTC-RNTI 16 bit có thể tuân theo các quy tắc giống như C-RNTI (Ô-RNTI) và tránh các RNTI được sử dụng bởi P-RNTI, SI-RNTI, RA-RNTI, TPC RNTI, v.v.. Theo một khía cạnh, PDCCH CRC (Kiểm tra độ dư vòng) tương ứng có thể bị xáo trộn bởi DTC-RNTI.

Theo các khía cạnh nhất định, kích thước của PDCCH chung có thể khớp với định dạng DCI hiện thời hoặc có thể là định dạng mới. Ví dụ, kích thước PDCCH chung có thể nhỏ hơn hoặc tương tự với kích thước của định dạng DCI 1C. Theo một khía cạnh, PDCCH chung có thể bao gồm 3 bit chỉ báo cấu hình, 5 bit được dự trữ, CRC 16 bit, cho tổng số 24 bit, mà có cùng kích thước với định dạng DCI 1C dưới dải thông hệ thống 1.4MHz hoặc 6-RB. Theo một khía cạnh, kích thước PDCCH chung có thể độc lập về dải thông. Trong bản mô tả này, định dạng DCI cho PDCCH chung sẽ được gọi là định dạng DCI 5.

Các khía cạnh theo sáng chế đề cập đến thiết kế dựa trên khung con neo. Xem lại các cấu hình TDD trên Fig.7, bốn khung con được sắp thẳng hàng giữa tất cả các khung con (tức là, các khung con 0, 1, 2 và 5). Ngoài ra, trong khung con 6, các đường truyền liên kết xuống được sắp thẳng hàng từng phần. Các khung con mà thẳng hàng (tức là, các khung con không thay đổi trên các cấu hình) cũng có thể được gọi là các khung con neo. Do đó, các khung con neo có thể bao gồm các khung con 0, 1, 2 và 5. Hơn nữa, khung con 6 có thể được coi là khung con neo bởi vì các đường truyền liên kết xuống được sắp thẳng hàng từng phần. Các khung con mà không thẳng hàng (tức là, các khung con thay đổi trên các cấu hình khác nhau) có thể được gọi là các khung con không neo.

Theo các khía cạnh nhất định, các cấu hình TDD thích ứng có thể được cải thiện dựa trên các khung con neo. Theo các khía cạnh nhất định, PDCCH chung có thể chỉ được mang trong các khung con neo DL, nhưng không nhất thiết phải được mang trong tất cả các con neo DL.

Theo các khía cạnh nhất định, PDCCH chung chỉ báo cấu hình khung con

TDD DL/UL có thể được truyền trong các khung con ở đầu khung, hoặc thậm chí trước cả các khung con này, chẳng hạn trong khung trước đó để cho phép cả eNB và UE phản ứng với cấu hình mới này. Ví dụ, để cung cấp cho UE đủ thời gian để giải mã PDCCH chung và xác định cấu hình khung con TDD UL/DL. Fig.10 thể hiện đường truyền của PDCCH chung trong khung con 5 của khung n-1 chỉ báo cấu hình khung con TDD DL/UL của khung n.

Theo các khía cạnh nhất định, một tập hợp khung con cho UE để giám sát định dạng DCI 5 có thể được xác định trước, hoặc được chỉ báo bằng cách báo hiệu (chẳng hạn, phát rộng hoặc truyền thông đơn hướng). Ví dụ, khung con 5 trong số tất cả các khung có thể được xác định trước để mang PDCCH chung. Theo một khía cạnh, một trong các SIB có thể chỉ báo khung con/khung nào mang định dạng DCI 5. Theo một khía cạnh, báo hiệu riêng có thể được sử dụng để chỉ báo khung con/khung nào mang định dạng DCI 5. Theo các khía cạnh nhất định, cùng một chỉ báo cấu hình khung con có thể được truyền trong nhiều khung con. Các UE có thể giám sát nhiều khung con này cho cùng một chỉ báo cấu hình khung con TDD DL/UL, để hỗ trợ cân bằng tải điều khiển eNB và thao tác Nhận gián đoạn (Discontinuous Reception - DRX) cho các UE. Ví dụ, các UE có thể giám sát PDCCH chung trong cả khung con 5 và 6.

Theo các khía cạnh nhất định, các UE khác nhau có thể có thao tác DRX khác nhau. Ví dụ, UE1 có thể giám sát khung con 5 và UE2 khác có thể giám sát khung con 6 do thao tác DRX là riêng từng khung con. Do đó, theo một khía cạnh, tập hợp khung con cho UE để giám sát định dạng DCI 5 có thể được liên kết với thao tác DRX của nó. Điều này, chẳng hạn, có thể đảm bảo rằng có ít nhất một khung con mang định dạng DCI 5 trong khoảng thời gian nhất định. Theo một khía cạnh, UE có thể cần khởi động trước để giám sát định dạng DCI 5 trước khoảng thời gian BẬT, đặc biệt là trong DRX dài. Theo một khía cạnh, nếu UE không thể phát hiện ra PDCCH chung, nó có thể trở lại cấu hình kế thừa hoặc cấu hình tham chiếu.

Theo các khía cạnh nhất định, eNB có thể xem xét việc truyền PDCCH chung trong ít nhất 2 khung con neo DL để tăng độ tin cậy. Đối với UE, thiết bị này có thể giám sát PDCCH chung trong ít nhất 2 khung con DL và cũng có thể kết hợp 2 khung con DL này để giải mã kết hợp (chùm TTI đối với PDCCH) để phân tập

thời gian nhiều hơn. Ví dụ, so với một đường truyền PDCCH cấp độ 4 trong một khung con, có thể có 2 đường truyền PDCCH cấp độ 2 trong 2 khung con.

Theo một khía cạnh, độ tin cậy của PDCCH chung có thể còn được gia tăng hơn nữa nhờ điều khiển công suất.

Theo các khía cạnh nhất định, có thể có giới hạn đối với các tập hợp khung con sử dụng được. Ví dụ, một số khung con có thể có hiện tượng nhiễu trên UL hoặc DL và do đó eNB chỉ có thể sử dụng các khung con nhất định (chẳng hạn, các khung con khi các ô nhiễu được tạo cấu hình với hầu hết các khung con trống). Do đó, tập hợp khung con cần sử dụng có thể bị giới hạn. Do đó, theo một khía cạnh, phân bổ thời gian của PDCCH chung có thể khác nhau đối với các ô khác nhau. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.11, ô 1 sử dụng khung con 5 trong khi ô 2 sử dụng khung con 6 để truyền PDCCH chung.

Theo các khía cạnh nhất định, để phục vụ mục đích giải mã mù, trong các khung con mà PDCCH chung được truyền, có thể không cần UE để giải mã định dạng DCI 1C. Theo một khía cạnh, tập hợp các ứng viên giải mã được giám sát ban đầu đối với định dạng DCI 1C có thể được sử dụng cho định dạng DCI 5, do đó duy trì số giải mã mù giống với định dạng DCI 5. Do đó, định dạng DCI mới này có thể thay thế định dạng DCI 1C cho các UE để giám sát các khung con nhất định. Kết quả là, không tăng số kích thước DCI cần giám sát.

Theo các khía cạnh nhất định, để duy trì số giải mã mù tối đa giống nhau, số ứng viên giải mã cho định dạng DCI 5 cần giống như định dạng DCI 1C. Tuy nhiên, tập hợp các mức gộp cho định dạng DCI 5 có thể được chỉnh sửa để khác với tập hợp đó của định dạng DCI 1C (mà thường có 4 ứng viên giải mã cho mức 4, và 2 ứng viên giải mã cho mức 8 – tổng số 6 ứng viên giải mã) để phù hợp với định dạng DCI 5. Theo một khía cạnh, yếu tố thúc đẩy đó là đối với kích thước tải tin 24 bit, 2 CCE (hoặc 72 RE) tạo ra tốc độ mã hóa $24/2(QPSK)/72 = 1/6$, tốc độ này cần đủ để bao gồm đa số các trường hợp đặc biệt là xem xét bối cảnh ô nhỏ. Tập hợp các mức gộp ví dụ là {1, 2, 2, 1} lần lượt cho các mức độ gộp {1, 2, 4, 8}, tức là chúng ta vẫn có thể hỗ trợ các mức gộp ban đầu {1, 2, 4, 8} đối với định dạng DCI 5, nhưng để duy trì cùng ứng viên giải mã, các mức gộp {1, 2, 2, 1} có thể được sử dụng cho các mức gộp {1, 2, 4, 8}.

Đối với định dạng DCI 1C, không gian tìm kiếm chung luôn bắt đầu từ CCE

0. Theo một khía cạnh, đối với định dạng DCI 5, không gian tìm kiếm chung cũng có thể bắt đầu với CCE 0. Tuy nhiên điều này có thể giới hạn vì có thể xung đột với các đường truyền không gian tìm kiếm chung. Tức là, đối với định dạng DCI 5, CCE bắt đầu của mỗi mức gộp có thể là không gian tìm kiếm chung giống nhau cho các mức gộp giống nhau và ở trong không gian tìm kiếm chung cho các mức gộp mới khác, nhưng có hạn chế là nó có thể xung đột với các thao tác liên quan đến không gian tìm kiếm chung (chẳng hạn, nhấn tin, phản hồi RAR, phát thông tin hệ thống, v.v.). Do đó, hai phương án thay thế có thể được đề xuất để giải quyết vấn đề này.

Theo phương án thứ nhất, CCE bắt đầu có thể được tạo cấu hình thông qua báo hiệu RRC. Cấu hình RRC có thể phụ thuộc vào mức gộp và/hoặc phụ thuộc vào khung con. Cấu hình này có thể chung cho tất cả các UE của một ô, hoặc chung cho một nhóm UE của một ô, nhưng khác nhau đối với các nhóm khác nhau (hai hoặc nhiều nhóm) UE của ô này.

Theo phương án thứ hai, CCE bắt đầu có thể được suy ra dựa trên DTC-RNTI, tương tự như C-RNTI. Phương án này đơn giản và đồng thời cũng hiệu quả. Có thể đơn giản hóa hơn nữa, chẳng hạn, CCE bắt đầu cho tất cả các mức gộp có thể giống nhau (chẳng hạn, dựa trên mức 8).

Theo các khía cạnh nhất định, chỉ báo động cấu hình khung con TDD UL/DL có thể được hỗ trợ thông qua ePDCCH. Theo một khía cạnh, các thảo luận trước đây về PDCCH chung có thể được áp dụng rộng rãi cho ePDCCH, nhưng có một số khác biệt. Ví dụ, tốt hơn là ePDCCH đã phân phối có thể được sử dụng cho định dạng EPDCCH DCI 5 chung. Theo một khía cạnh, EPDCCH chung được đặt trong một tập tài nguyên là đủ, nếu UE được tạo cấu hình với 2 tập hợp tài nguyên ePDCCH. Theo các khía cạnh nhất định, nếu UE được tạo cấu hình chỉ với các tập tài nguyên ePDCCH cục bộ, chỉ báo động có thể được truyền qua một số ePDCCH cục bộ.

Theo các khía cạnh nhất định, UE có thể giám sát chỉ một trong PDCCH chung hoặc ePDCCH chung để chỉ báo động cấu hình khung con TDD. Ngoài ra, UE có thể giám sát cả PDCCH chung và ePDCCH chung để chỉ báo động cấu hình khung con TDD nếu UE được tạo cấu hình để giám sát PDCCH và ePDCCH trên các khung con khác nhau.

Theo các khía cạnh nhất định, nếu giả định rằng định dạng DCI 5 thay thế định dạng DCI 1C, có thể có các vấn đề về khả năng nhận tin bị giảm do hao hụt của định dạng DCI 1C trong một số khung con. Theo các khía cạnh nhất định, các UE có thể được cho phép giám sát cả định dạng DCI 5 và định dạng DCI 1C trong cùng khung con. Theo một khía cạnh, kích thước của định dạng DCI 5 có thể giống hoặc khác với kích thước của định dạng DCI 1C. Trong trường hợp cùng kích thước, một số bit bên trong tải tin có thể được sử dụng để phân biệt 1C với 5. Tuy nhiên, nếu kích thước của các định dạng 5 và 1C khác nhau, để duy trì cùng số giải mã mù (hoặc để giảm thiểu tổng số giải mã mù), việc tách các ứng viên giải mã có thể được xem xét giữa 1C và 5 trong một khung con đối với UE này để giám sát. Ví dụ, 3 ứng viên giải mã cho định dạng 5 (2 mức 2 và 1 mức 4), và 3 ứng viên giải mã cho định dạng DCI 1C (2 mức 4 và 1 mức 8). Theo một khía cạnh, cũng có thể có khả năng tách không đều các ứng viên giải mã giữa 2 định dạng này.

Theo kịch bản CoMP 4, ô macro và các ô nhỏ kèm theo có thể có cùng PCI. Do đó, nếu không gian tìm kiếm cho định dạng DCI 5 chỉ phụ thuộc vào PCI, không gian tìm kiếm cho định dạng DCI 5 có thể xung đột. Do đó, theo một khía cạnh, sự phân biệt định dạng DCI 5 đối với ô macro và các ô con kèm theo của cùng PCI cần được hỗ trợ. Theo một khía cạnh, điều này có thể được thực hiện bằng cách không xếp chồng các không gian tìm kiếm định dạng DCI 5 đối với ô macro và các ô nhỏ, chẳng hạn, bằng cách tạo cấu hình các CCE hoặc ECCE bắt đầu khác nhau. Theo các khía cạnh khác, có thể sử dụng cùng không gian tìm kiếm, nhưng trong mỗi định dạng DCI, một chỉ số có thể bao gồm việc nhận dạng ô nhỏ trong cùng nhóm PCI giống nhau (chẳng hạn, tương tự như điều khiển nguồn nhóm dựa trên DCI 3/3A, trong đó mỗi TPC_index tương ứng với một UE cụ thể). Theo một khía cạnh, các UE có thể được chỉ báo ở trên ánh xạ giữa các chỉ số và các ô nhỏ.

Theo các khía cạnh nhất định, DTC-RNTI có thể được tạo cấu hình khác nhau cho các ô nhỏ khác nhau của cùng PCI. Tức là, đối với cùng PCI, các UE có thể được yêu cầu giám sát hai hoặc nhiều DTC-RNTI. Các không gian tìm kiếm tương ứng cho hai hoặc nhiều DTC-RNTI có thể giống nhau hoặc được xác định riêng (chẳng hạn, dựa trên mỗi DTC-RNTI riêng lẻ).

Theo các khía cạnh nhất định, PDCCH chung hoặc ePDCCH chung có thể còn mang trường thông tin nhận dạng một hoặc nhiều khung mà cấu hình khung con

TDD DL/UL nên được áp dụng. Ví dụ, trường thông tin này có thể là trường thông tin 2 bit, và chỉ báo cấu hình khung con TDD DL/UL nên được ứng dụng cho một trong các khung: khung hiện thời (N), khung tiếp theo (N+1), khung N+2, hoặc khung N+3, trong đó khung hiện thời N là khung mà PDCCH chung hoặc ePDCCH chung được truyền dẫn.

Theo các khía cạnh nhất định, PDCCH chung hoặc ePDCCH chung có thể còn mang thông tin nhận dạng khoảng thời gian mà cấu hình khung con TDD DL/UL nên được áp dụng. Ví dụ, trường thông tin này có thể là trường thông tin 2 bit, và chỉ báo cấu hình khung con TDD DL/UL nên được áp dụng cho một trong 1, 2, 3 hoặc 8 khung bắt đầu từ khung hiện thời (N), trong đó khung hiện thời N là khung mà PDCCH chung hoặc ePDCCH chung được truyền dẫn.

Theo các khía cạnh nhất định, khả năng ứng dụng của cấu hình khung con TDD DL/UL được truyền trong PDCCH chung hoặc ePDCCH chung phụ thuộc vào các chỉ số khung con trong khung mà tại đó PDCCH hoặc ePDCCH này được truyền. Ví dụ, nếu PDCCH hoặc ePDCCH được truyền trong nửa thứ nhất của khung (tức là, các khung con từ 0 đến 4), cấu hình khung con TDD DL/UL trong kênh điều khiển có thể sử dụng được cho khung hiện thời, nếu PDCCH hoặc ePDCCH được truyền trong nửa thứ hai của khung (tức là, các khung con từ 5 đến 9), cấu hình khung con TDD DL/UL trong kênh điều khiển ứng dụng được cho khung tiếp theo.

Fig.12 thể hiện các thao tác làm ví dụ 1200 được thực hiện, chẳng hạn, bởi trạm gốc (base station - BS) để chỉ báo động cấu hình khung con TDD UL/DL, theo các khía cạnh của sáng chế. Các thao tác 1200 có thể bắt đầu, tại 1202, bằng cách nhận dạng một hoặc nhiều khung con neo và một hoặc nhiều khung con không neo trong một khung. Tại 1204, BS có thể biến đổi động cấu hình liên kết lên/liên kết xuống của khung được sử dụng để truyền thông với nhiều UE. Tại 1206, BS có thể báo hiệu cấu hình đã biến đổi nhờ sử dụng kênh điều khiển liên kết xuống chung có khả năng được diễn dịch bởi nhiều UE trong ít nhất một trong số một hoặc nhiều khung con neo của khung này.

Theo các khía cạnh nhất định, kích thước của kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể giống như kích thước được xác định cho định dạng LTE DCI kế thừa. Theo một khía cạnh, định dạng LTE DCI kế thừa có thể bao gồm định dạng DCI

1C. Theo các khía cạnh nhất định, kích thước của kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể độc lập với dải thông hệ thống liên kết xuống.

Theo các khía cạnh nhất định, trạm gốc có thể xáo trộn mã CRC của kênh điều khiển liên kết xuống chung bằng RNTI cụ thể cho kênh điều khiển liên kết xuống chung. Theo các khía cạnh nhất định, trạm gốc có thể tạo cấu hình hai hoặc nhiều trị số RNTI cho các ô có cùng nhận dạng ô vật lý (physical cell identity - PCI), trong đó một trong nhiều UE được chỉ báo để giám sát một trong hai hoặc nhiều trị số RNTI.

Theo các khía cạnh nhất định, việc báo hiệu cấu hình được biến đổi có thể bao gồm việc truyền kênh điều khiển liên kết xuống chung chỉ trên tập con một hoặc nhiều khung con neo của khung này.

Theo các khía cạnh nhất định, việc báo hiệu cấu hình được biến đổi có thể bao gồm việc truyền kênh điều khiển liên kết xuống chung trong một hoặc nhiều khung con neo của khung này để chỉ báo cấu hình liên kết lên/liên kết xuống cho khung tiếp theo khác.

Theo các khía cạnh nhất định, trạm gốc có thể chỉ báo đến ít nhất một UE trong nhiều UE thông qua việc báo hiệu tường minh một tập hợp khung con được tạo cấu hình để mang kênh điều khiển liên kết xuống chung. Theo một khía cạnh, việc báo hiệu tường minh có thể bao gồm báo hiệu thông qua khối thông tin hệ thống (System Information Block - SIB). Theo một khía cạnh, việc báo hiệu tường minh có thể bao gồm báo hiệu riêng cho chỉ báo này. Theo một khía cạnh, tập hợp khung con được tạo cấu hình để mang kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể được xác định trước.

Theo các khía cạnh nhất định, trạm gốc có thể xác định tập hợp khung con để mang kênh điều khiển liên kết xuống chung cho mỗi UE dựa trên thao tác DRX của UE sao cho ít nhất một khung con mang kênh điều khiển liên kết xuống trong quá trình BẬT DRX.

Theo các khía cạnh nhất định, việc báo hiệu cấu hình đã biến đổi có thể bao gồm việc truyền kênh điều khiển liên kết xuống chung trong ít nhất hai khung con neo liên kết xuống.

Theo các khía cạnh nhất định, định vị theo thời gian của khung con mang kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể khác nhau đối với các kênh khác nhau.

Theo các khía cạnh nhất định, việc báo hiệu cấu hình đã biến đổi có thể bao gồm việc truyền kênh điều khiển liên kết xuống chung trong khung con được tạo cấu hình ban đầu để truyền kênh điều khiển liên kết xuống kế thừa sao cho số ứng viên giải mã để giải mã mù kênh điều khiển liên kết xuống chung bằng với số ứng viên giải mã để giải mã mù kênh điều khiển liên kết xuống kế thừa. Theo một khía cạnh, đường truyền của kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể thay thế đường truyền của kênh điều khiển liên kết xuống kế thừa trong khung con. Theo một khía cạnh, các CCE bắt đầu của các không gian tìm kiếm để giải mã mù kênh điều khiển liên kết xuống chung và kênh điều khiển liên kết xuống kế thừa có thể giống nhau. Theo một khía cạnh, CCE bắt đầu của một không gian tìm kiếm để giải mã mù kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể được tạo cấu hình thông qua báo hiệu Điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC). Theo một khía cạnh, báo hiệu RRC là riêng cho từng UE. Theo một khía cạnh, CCE bắt đầu của một không gian tìm kiếm để giải mã mù kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể được suy ra dựa trên Bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier - RNTI) cụ thể cho kênh điều khiển liên kết xuống chung.

Theo các khía cạnh nhất định, trạm gốc có thể còn truyền kênh điều khiển liên kết xuống chung và kênh điều khiển liên kết xuống kế thừa đồng thời trong khung con. Theo một khía cạnh, kích thước của kênh điều khiển liên kết xuống chung và kênh điều khiển liên kết xuống kế thừa có thể giống nhau. Theo một khía cạnh, trạm gốc có thể truyền 1 bit để phân biệt giữa kênh điều khiển liên kết xuống chung và kênh điều khiển liên kết xuống kế thừa.

Theo các khía cạnh nhất định, cấu hình liên kết lên/liên kết xuống của các khung con có thể bao gồm cấu hình liên kết lên-liên kết xuống song công phân thời (Time Division Duplex - TDD). Theo các khía cạnh nhất định, kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể bao gồm PDCCH hoặc ePDCCH.

Theo các khía cạnh nhất định, không gian tìm kiếm để giải mã mù kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể bao gồm các ứng viên của ít nhất một trong mức gộp 1, mức gộp 2, mức gộp 4, hoặc mức gộp 8.

Theo các khía cạnh nhất định, kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể bao gồm thông tin về một hoặc nhiều khung mà cấu hình đã biến đổi được áp dụng cho các khung này. Theo một khía cạnh, kênh điều khiển liên kết xuống chung có

thể bao gồm một trường thông tin để mang thông tin về một hoặc nhiều khung này.

Theo các khía cạnh nhất định, kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể bao gồm thông tin về khoảng thời gian mà cấu hình đã biến đổi được áp dụng. Theo một khía cạnh, khoảng thời gian này có thể bao gồm một hoặc nhiều độ dài khung. Theo một khía cạnh, thông tin này có thể bao gồm số khung bắt đầu của khung mà từ đó cấu hình đã biến đổi được áp dụng cho khoảng thời gian này.

Theo các khía cạnh nhất định, việc áp dụng cấu hình đã biến đổi cho một hoặc nhiều khung có thể là chức năng của vị trí truyền của kênh điều khiển liên kết xuống chung trong khung này. Theo một khía cạnh, nếu kênh điều khiển liên kết xuống chung được truyền trong phần thứ nhất của khung, cấu hình đã biến đổi có thể được áp dụng cho khung này. Theo một khía cạnh, nếu kênh điều khiển liên kết xuống chung được truyền trong phần thứ hai của khung, cấu hình đã biến đổi có thể được áp dụng cho khung tiếp theo. Theo một khía cạnh, các phần thứ nhất và thứ hai của khung này có thể lần lượt bao gồm các nửa thứ nhất và thứ hai của khung.

Fig.13 thể hiện các thao tác làm ví dụ được thực hiện, chẳng hạn, bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE) để chỉ báo động cấu hình khung con TDD UL/DL, theo các khía cạnh của sáng chế. Các thao tác 1300 có thể bắt đầu, tại 1302, bằng cách giám sát một hoặc nhiều khung con neo của khung cho kênh điều khiển liên kết xuống chung mà chỉ báo cấu hình liên kết lên/liên kết xuống đã biến đổi của các khung con được sử dụng để truyền thông với ít nhất là UE này. Tại 1304, UE có thể giải mã kênh điều khiển liên kết xuống chung để xác định cấu hình liên kết lên/liên kết xuống đã biến đổi của các khung con để sử dụng trong cuộc truyền tiếp theo.

Theo các khía cạnh nhất định, kích thước của kênh điều khiển liên kết xuống chung giống với kích thước đã được xác định cho định dạng LTE DCI kế thừa. Theo các khía cạnh nhất định, kích thước của kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể độc lập với dải thông hệ thống liên kết xuống. Theo một khía cạnh, định dạng LTE DCI kế thừa có thể bao gồm định dạng DCI 1C.

Theo các khía cạnh nhất định, mã CRC của kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể được xáo trộn bởi RNTI cụ thể cho kênh điều khiển liên kết xuống chung này. Theo các khía cạnh nhất định, hai hoặc nhiều trị số RNTI có thể được tạo cấu hình cho các ô có cùng nhận dạng ô vật lý (physical cell identity - PCI),

trong đó UE chỉ giám sát một trong hai hoặc nhiều trị số RNTI.

Theo các khía cạnh nhất định, chỉ báo cấu hình đã biến đổi có thể bao gồm kênh điều khiển liên kết xuống chung chỉ trong tập con của một hoặc nhiều khung con neo này của khung.

Theo các khía cạnh nhất định, chỉ báo cấu hình đã biến đổi có thể bao gồm kênh điều khiển liên kết xuống chung trong một hoặc nhiều khung con neo này của khung mà chỉ báo cấu hình liên kết lên/liên kết xuống cho khung tiếp theo khác.

Theo các khía cạnh nhất định, UE có thể nhận được chỉ báo thông qua việc báo hiệu tường minh tập hợp khung con được tạo cấu hình để mang kênh điều khiển liên kết xuống chung này. Theo một khía cạnh, việc báo hiệu tường minh có thể bao gồm báo hiệu thông qua SIB. Theo một khía cạnh, việc báo hiệu tường minh có thể bao gồm báo hiệu riêng cho chỉ báo này. Theo một khía cạnh, tập hợp khung con được tạo cấu hình để mang kênh điều khiển liên kết xuống chung này có thể được xác định trước.

Theo các khía cạnh nhất định, tập hợp khung con mang kênh điều khiển liên kết xuống chung cho mỗi UE được dựa trên thao tác DRX của UE sao cho ít nhất một khung con mang kênh điều khiển liên kết xuống trong khoảng thời gian BẬT DRX.

Theo các khía cạnh nhất định, chỉ báo cấu hình đã biến đổi có thể bao gồm kênh điều khiển liên kết xuống chung trong ít nhất 2 khung con neo liên kết xuống.

Theo các khía cạnh nhất định, định vị theo thời gian của khung con mang kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể khác nhau đối với các ô khác nhau.

Theo các khía cạnh nhất định, UE có thể xác định một hoặc nhiều khung để áp dụng cấu hình đã biến đổi như chức năng của vị trí truyền của kênh điều khiển chung trong khung. Theo một khía cạnh, nếu kênh điều khiển liên kết xuống chung được truyền trong phần thứ nhất của khung, cấu hình đã biến đổi có thể được áp dụng cho khung này. Theo một khía cạnh, nếu kênh điều khiển liên kết xuống chung được truyền trong phần thứ hai của khung, cấu hình đã biến đổi có thể được áp dụng cho khung tiếp theo. Theo một khía cạnh, các phần thứ nhất và thứ hai của khung này có thể lần lượt bao gồm các nửa thứ nhất và thứ hai của khung.

Theo các khía cạnh nhất định, UE có thể xác định khoảng thời gian mà cấu hình đã biến đổi cần được áp dụng dựa trên thông tin được truyền trong kênh điều

khiển liên kết xuống chung.

Theo các khía cạnh nhất định, chỉ báo cấu hình liên kết lên/liên kết xuống đã biến đổi có thể bao gồm kênh điều khiển liên kết xuống chung trong khung con được tạo cấu hình ban đầu để truyền kênh điều khiển liên kết xuống kế thừa sao cho số ứng viên giải mã để giải mã mù kênh điều khiển liên kết xuống chung bằng với số ứng viên giải mã để giải mã mù kênh điều khiển liên kết xuống kế thừa. Theo một khía cạnh, kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể thay thế kênh điều khiển liên kết xuống kế thừa trong các khung con. Theo một khía cạnh, các CCE bắt đầu của các không gian tìm kiếm để giải mã mù kênh điều khiển liên kết xuống chung và kênh điều khiển liên kết xuống kế thừa có thể giống nhau. Theo một khía cạnh, CCE bắt đầu của không gian tìm kiếm để giải mã mù kênh điều khiển liên kết xuống chung được tạo cấu hình thông qua báo hiệu Điều khiển Tài nguyên Vô tuyến (Radio Resource Control - RRC). Theo một khía cạnh, báo hiệu RRC là riêng cho từng UE. Theo một khía cạnh, CCE bắt đầu của không gian tìm kiếm để giải mã mù kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể được suy ra dựa trên Bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier - RNTI) cụ thể cho kênh điều khiển liên kết xuống chung. Theo một khía cạnh, kênh điều khiển liên kết xuống chung và kênh điều khiển liên kết xuống kế thừa có thể được nhận đồng thời trong khung con. Theo một khía cạnh, kích thước của kênh điều khiển liên kết xuống chung và kênh điều khiển liên kết xuống kế thừa có thể giống nhau. Theo một khía cạnh, việc chỉ báo cấu hình có thể bao gồm 1 bit để phân biệt giữa kênh điều khiển liên kết xuống chung và kênh điều khiển liên kết xuống kế thừa.

Theo các khía cạnh nhất định, cấu hình liên kết lên/liên kết xuống của các khung con có thể bao gồm cấu hình liên kết lên-liên kết xuống song công phân thời (Time Division Duplex - TDD).

Theo các khía cạnh nhất định, kênh điều khiển liên kết xuống chung bao gồm PDCCH hoặc ePDCCH.

Theo các khía cạnh nhất định, không gian tìm kiếm để giải mã mù kênh điều khiển liên kết xuống chung có thể bao gồm các ứng viên của ít nhất một trong mức gộp 1, mức gộp 2, mức gộp 4, hoặc mức gộp 8.

Cần hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các bước trong các quy trình được bộc lộ là sự minh họa về các phương án làm ví dụ. Dựa trên các tùy chọn thiết

kế, cần hiểu rằng thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể của các bước trong các quy trình này có thể được sắp xếp lại. Ngoài ra, một số bước có thể được kết hợp hoặc bỏ qua. Phương pháp kèm theo đề cập đến các thành phần hiện có của các bước khác nhau theo thứ tự làm ví dụ, và không mang ý nghĩa giới hạn ở thứ tự hoặc thứ bậc cụ thể đã trình bày.

Hơn nữa, thuật ngữ “hoặc” dự định có ý nghĩa là “hoặc” mang tính bao hàm, không phải “hoặc” mang tính loại trừ. Tức là, trừ khi được quy định khác, hoặc rõ ràng trong ngữ cảnh, cụm từ, chẳng hạn, “X sử dụng A hoặc B” dự định có ý nghĩa là hoán vị mang tính bao hàm tự nhiên bất kỳ. Tức là, chẳng hạn cụm từ “X sử dụng A hoặc B” được hiểu là trường hợp bất kỳ trong các trường hợp sau đây: X sử dụng A; X sử dụng B; hoặc X sử dụng cả A và B. Ngoài ra, mạo từ “một” hoặc “một cái” như được sử dụng trong đơn này và các yêu cầu bảo hộ kèm theo được hiểu chung là có ý nghĩa “một hoặc nhiều” trừ khi được quy định khác hoặc rõ ràng trong ngữ cảnh là chỉ dạng số ít. Cụm từ “ít nhất một trong” danh sách các hạng mục chỉ tổ hợp bất kỳ của các hạng mục này, bao gồm mỗi phần tử. Ví dụ, “ít nhất một trong: a , b hoặc c ” dự định bao gồm: a , b , c , $a-b$, $a-c$, $b-c$, và $a-b-c$.

Phần mô tả trên đây được đưa ra để giúp người có hiểu biết trung bình bất kỳ trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện các khía cạnh khác nhau được mô tả trong bản mô tả này. Các cải biến đối với các khía cạnh này là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, và các nguyên tắc chung được quy định trong bản mô tả này có thể được áp dụng cho các khía cạnh khác. Do đó, các yêu cầu bảo hộ không dự định bị giới hạn ở các khía cạnh được thể hiện trong bản mô tả này, nhưng được làm phù hợp với phạm vi tổng thể, thống nhất với các yêu cầu ngôn ngữ, trong đó việc viện dẫn đến một phần tử ở dạng số ít không dự định mang ý nghĩa là “một và chỉ một” trừ khi được đề cập cụ thể như vậy, mà mang ý nghĩa là “một hoặc nhiều”. Trừ khi được đề cập cụ thể theo cách khác, thuật ngữ “một số” chỉ một hoặc nhiều. Tất cả các tương đồng cấu trúc và chức năng với các thành phần của các khía cạnh khác nhau được mô tả trong bản mô tả này mà được biết đến hoặc sẽ được biết đến sau này bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật đều được đưa vào bản mô tả này một cách rõ ràng bằng cách viện dẫn và dự định được bao gồm trong các yêu cầu bảo hộ. Ngoài ra, không thông tin nào được bộc lộ trong bản mô tả này được dự định dành riêng cho cộng đồng,

không quan tâm đến việc phân biệt đó được trình bày rõ ràng trong các yêu cầu bảo hộ hay không. Không phần nào trong yêu cầu bảo hộ được hiểu là phương tiện và chức năng trừ khi phần đó được trình bày rõ ràng bằng cách sử dụng cụm từ “phương tiện”.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây bằng trạm gốc, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận dạng một hoặc nhiều khung con neo và một hoặc nhiều khung con không neo trong khung;

biến đổi động cấu hình liên kết lên/liên kết xuống của khung được sử dụng để truyền thông với nhiều thiết bị người dùng (user equipments - UEs); và

báo hiệu cấu hình đã biến đổi nhờ sử dụng kênh điều khiển liên kết xuống chung có khả năng được diễn dịch bởi nhiều UE trong ít nhất một trong số một hoặc nhiều khung con neo của khung,

trong đó việc áp dụng cấu hình đã biến đổi cho một hoặc nhiều khung là chức năng của vị trí nhận của kênh điều khiển liên kết xuống chung trong khung.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kích thước của kênh điều khiển liên kết xuống chung là giống như kích thước được xác định cho định dạng thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information - DCI) cải tiến dài hạn (Long Term Evolution - LTE) kế thừa.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kích thước của kênh điều khiển liên kết xuống chung là độc lập với dải thông hệ thống liên kết xuống.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước xáo trộn mã kiểm tra độ dư vòng (Cyclic Redundancy Check - CRC) của kênh điều khiển liên kết xuống chung bằng bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier - RNTI) riêng cho kênh điều khiển liên kết xuống chung.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tạo cấu hình hai hoặc nhiều trị số RNTI cho các ô có cùng nhận dạng ô vật lý (physical cell identity - PCI), trong đó mỗi UE trong số các UE được chỉ báo để giám sát duy nhất một trong số hai hoặc nhiều trị số RNTI.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước báo hiệu bao gồm việc truyền kênh điều khiển liên kết xuống chung chỉ trên tập hợp con gồm một hoặc nhiều khung con neo của khung này.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước báo hiệu bao gồm việc truyền kênh điều khiển liên kết xuống chung trong một hoặc nhiều khung con neo của khung để chỉ

báo cấu hình liên kết lên/liên kết xuống cho một khung tiếp theo khác.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước chỉ báo cho ít nhất một UE trong số nhiều UE thông qua việc báo hiệu tường minh một tập hợp khung con được tạo cấu hình để mang kênh điều khiển liên kết xuống chung.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước xác định tập hợp khung con để mang kênh điều khiển liên kết xuống chung cho mỗi UE dựa trên thao tác nhận gián đoạn (Discontinuous Reception - DRX) của UE sao cho ít nhất một khung con mang kênh điều khiển liên kết xuống trong khoảng thời gian BẬT DRX.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước báo hiệu bao gồm việc truyền kênh điều khiển liên kết xuống chung trong ít nhất hai khung con neo liên kết xuống.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó kênh điều khiển liên kết xuống chung bao gồm thông tin về khoảng thời gian mà cấu hình đã biến đổi sẽ được áp dụng.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó khoảng thời gian này bao gồm một hoặc nhiều độ dài khung.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nếu kênh điều khiển liên kết xuống chung được truyền trong phần thứ nhất của khung, cấu hình đã biến đổi được áp dụng cho khung này.

14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nếu kênh điều khiển liên kết xuống chung được truyền trong phần thứ hai của khung, cấu hình đã biến đổi được áp dụng cho khung tiếp theo.

15. Phương pháp truyền thông không dây bằng thiết bị người dùng (User Equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước:

giám sát một hoặc nhiều khung con neo của khung đối với kênh điều khiển liên kết xuống chung bằng cách chỉ báo cấu hình liên kết lên/liên kết xuống đã biến đổi của các khung con dùng để truyền thông với ít nhất UE này;

giải mã kênh điều khiển liên kết xuống chung để xác định cấu hình liên kết lên/liên kết xuống đã biến đổi của các khung con để sử dụng trong cuộc truyền tiếp theo, và

xác định một hoặc nhiều khung để áp dụng cấu hình đã biến đổi như là chức năng của vị trí nhận của kênh điều khiển liên kết xuống chung trong khung.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó kích thước của kênh điều khiển liên kết

xuống chung là giống như kích thước được xác định cho định dạng thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information - DCI) cải tiến dài hạn (Long Term Evolution - LTE) kế thừa.

17. Phương pháp theo điểm 15, trong đó kích thước của kênh điều khiển liên kết xuống chung là độc lập với dải thông hệ thống liên kết xuống.

18. Phương pháp theo điểm 15, trong đó mã kiểm tra độ dư vòng (Cyclic Redundancy Check - CRC) của kênh điều khiển liên kết xuống chung được xáo trộn bởi bộ nhận dạng tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier - RNTI) riêng cho kênh điều khiển liên kết xuống chung này.

19. Phương pháp theo điểm 15, trong đó chỉ báo cấu hình liên kết lên/liên kết xuống đã biến đổi bao gồm kênh điều khiển liên kết xuống chung chỉ trong tập hợp con gồm một hoặc nhiều khung con neo của khung.

20. Phương pháp theo điểm 15, trong đó chỉ báo cấu hình liên kết lên/liên kết xuống đã biến đổi bao gồm kênh điều khiển liên kết xuống chung trong một hoặc nhiều khung con neo của khung mà chỉ báo cấu hình liên kết lên/liên kết xuống cho một khung tiếp theo khác.

21. Phương pháp theo điểm 15, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước nhận chỉ báo thông qua việc báo hiệu tường minh tập hợp khung con được tạo cấu hình để mang kênh điều khiển liên kết xuống chung này.

22. Phương pháp theo điểm 15, trong đó tập hợp khung con mang kênh điều khiển liên kết xuống chung cho mỗi UE được dựa trên thao tác nhận gián đoạn (Discontinuous Reception - DRX) của UE sao cho ít nhất một khung con mang kênh điều khiển liên kết xuống trong khoảng thời gian BẬT DRX.

23. Phương pháp theo điểm 15, trong đó nếu kênh điều khiển liên kết xuống chung được truyền trong phần thứ nhất của khung, cấu hình đã biến đổi được áp dụng cho khung này.

24. Phương pháp theo điểm 15, trong đó nếu kênh điều khiển liên kết xuống chung được truyền trong phần thứ hai của khung, cấu hình đã biến đổi được áp dụng cho khung tiếp theo.

25. Phương pháp theo điểm 15, phương pháp này còn bao gồm bước xác định khoảng thời gian mà cấu hình đã biến đổi sẽ được áp dụng dựa trên kênh điều khiển liên kết xuống chung.

26. Phương pháp theo điểm 15, trong đó chỉ báo cấu hình liên kết lên/liên kết xuống đã biến đổi bao gồm kênh điều khiển liên kết xuống chung trong ít nhất hai khung con neo liên kết xuống.

27. Thiết bị truyền thông không dây bằng trạm gốc, thiết bị này bao gồm:

phương tiện nhận dạng một hoặc nhiều khung con neo và một hoặc nhiều khung con không neo trong khung;

phương tiện biến đổi động cấu hình liên kết lên/liên kết xuống của khung dùng để truyền thông với nhiều thiết bị người dùng (user equipments - UEs); và

phương tiện báo hiệu cấu hình đã biến đổi nhờ sử dụng kênh điều khiển liên kết xuống chung có khả năng được diễn dịch bởi nhiều UE trong ít nhất một trong số một hoặc nhiều khung con neo của khung này,

trong đó việc áp dụng cấu hình đã biến đổi cho một hoặc nhiều khung là chức năng của vị trí nhận của kênh điều khiển liên kết xuống chung trong khung.

28. Thiết bị truyền thông không dây bằng thiết bị người dùng (User Equipment - UE), thiết bị này bao gồm:

phương tiện giám sát một hoặc nhiều khung con neo của khung đối với kênh điều khiển liên kết xuống chung bằng cách chỉ báo cấu hình liên kết lên/liên kết xuống đã biến đổi của các khung con dùng để truyền thông với ít nhất UE này; và

phương tiện giải mã kênh điều khiển liên kết xuống chung để xác định cấu hình liên kết lên/liên kết xuống đã biến đổi của các khung con để sử dụng trong cuộc truyền tiếp theo;

phương tiện xác định một hoặc nhiều khung để áp dụng cấu hình đã biến đổi như là chức năng của vị trí nhận của kênh điều khiển liên kết xuống chung trong khung.

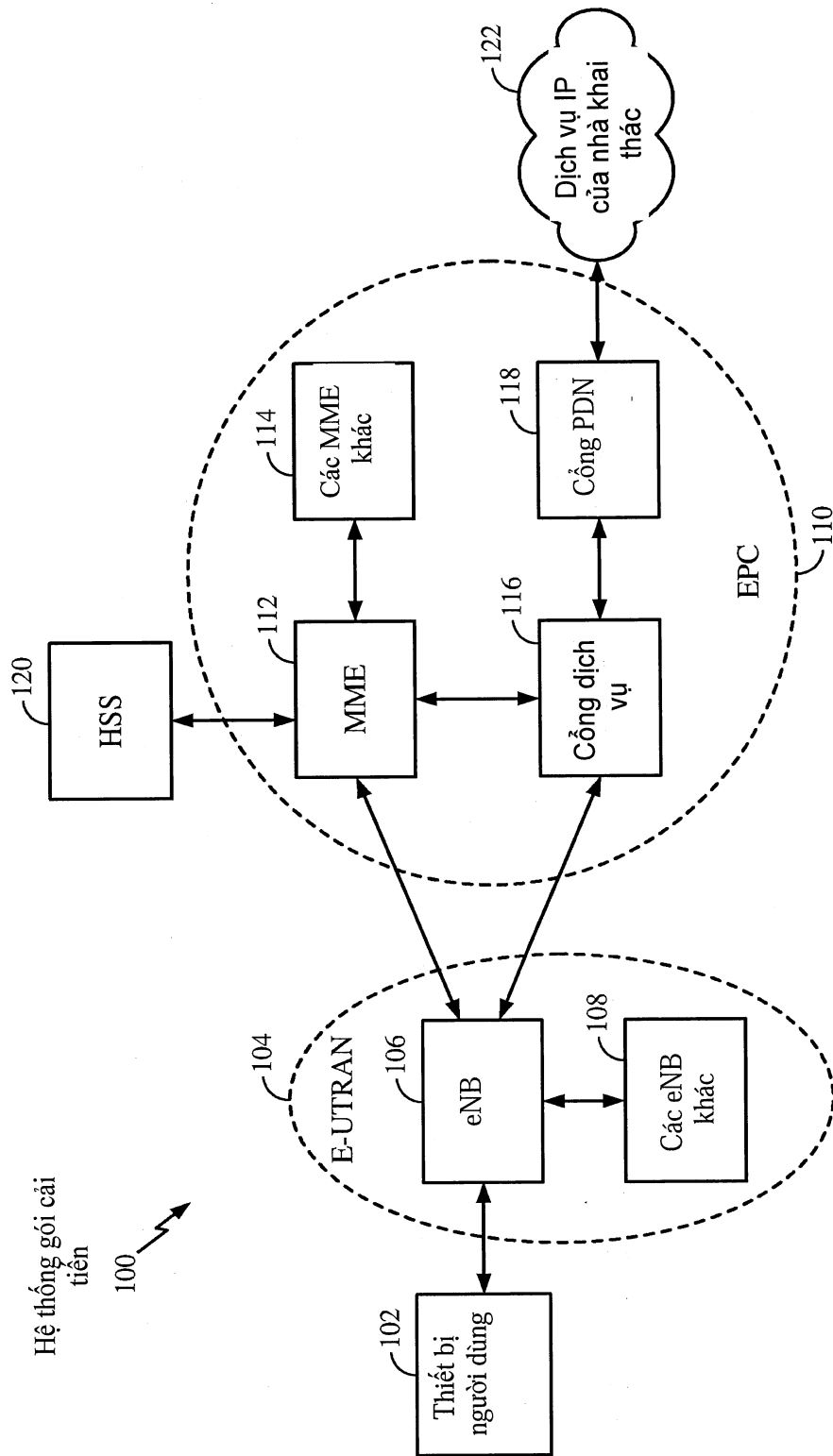


FIG. 1

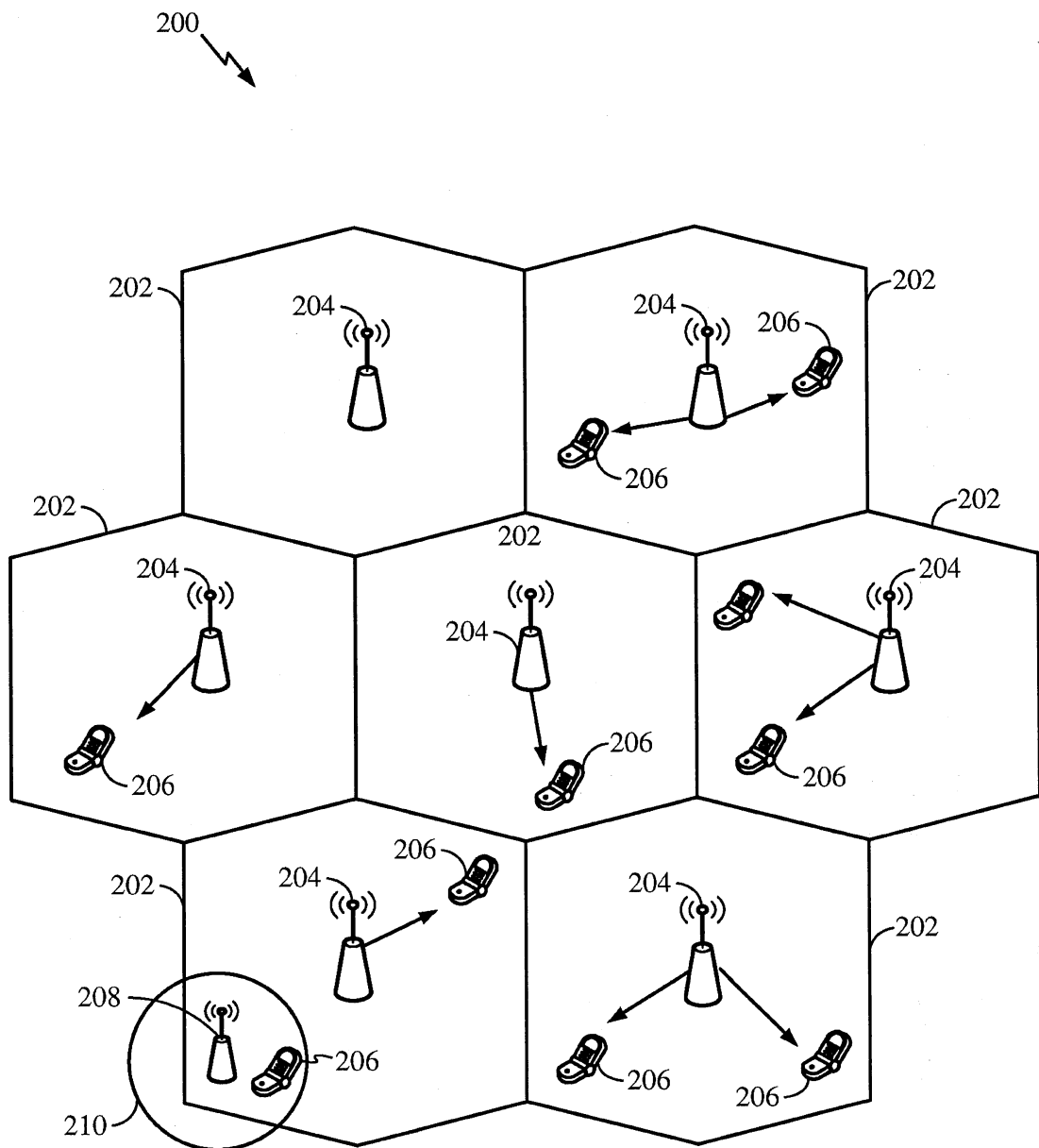


FIG. 2

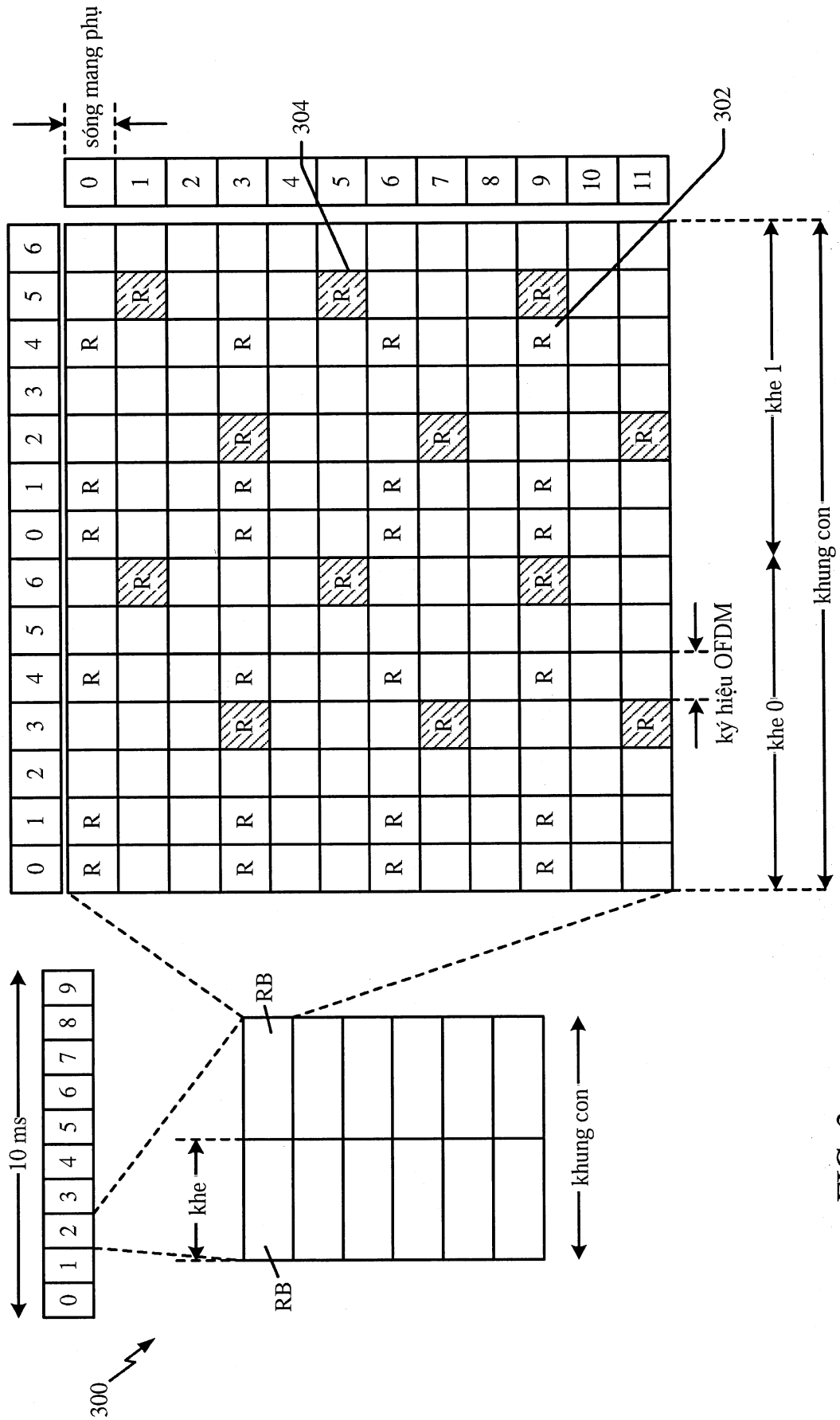
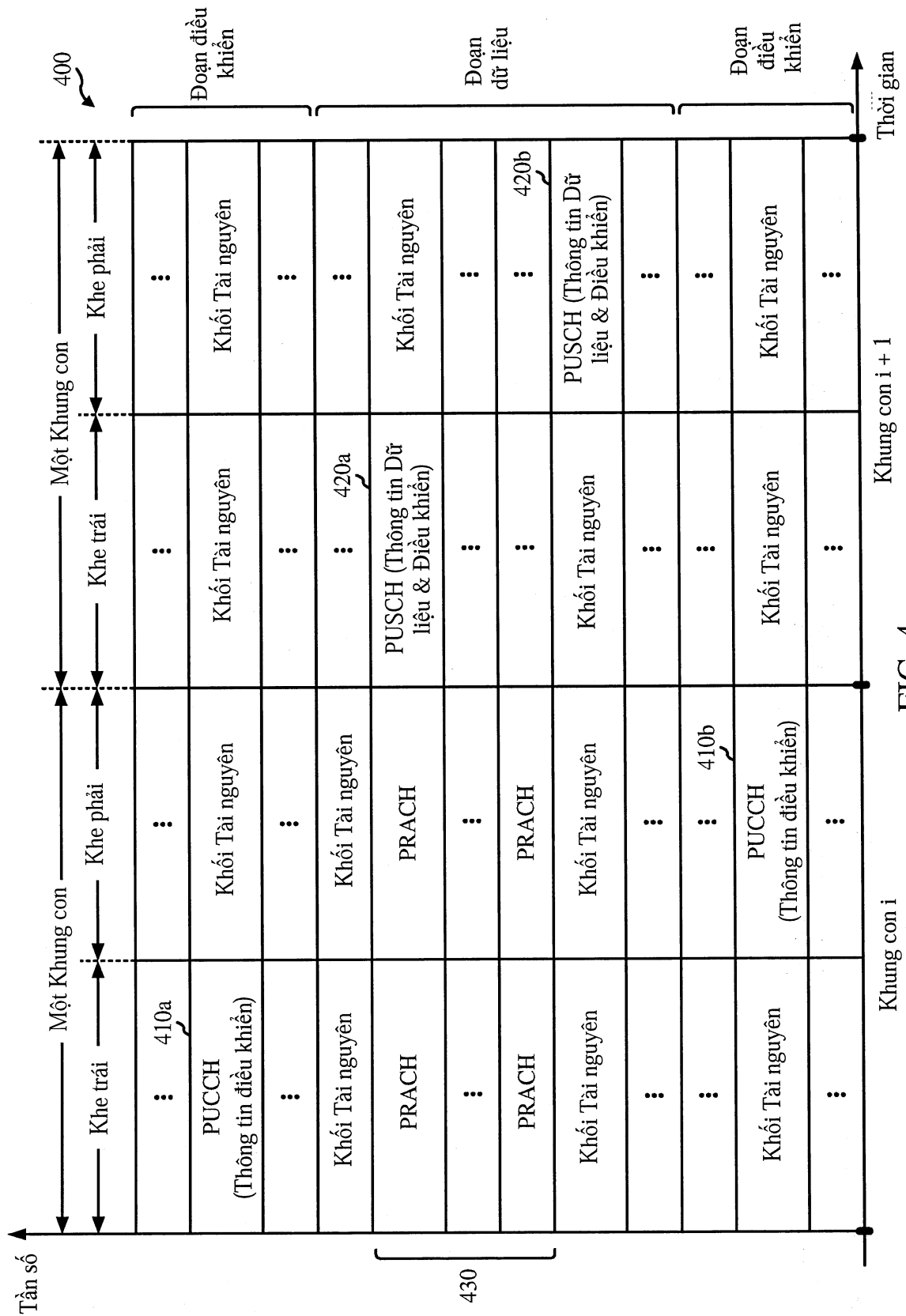


FIG. 3



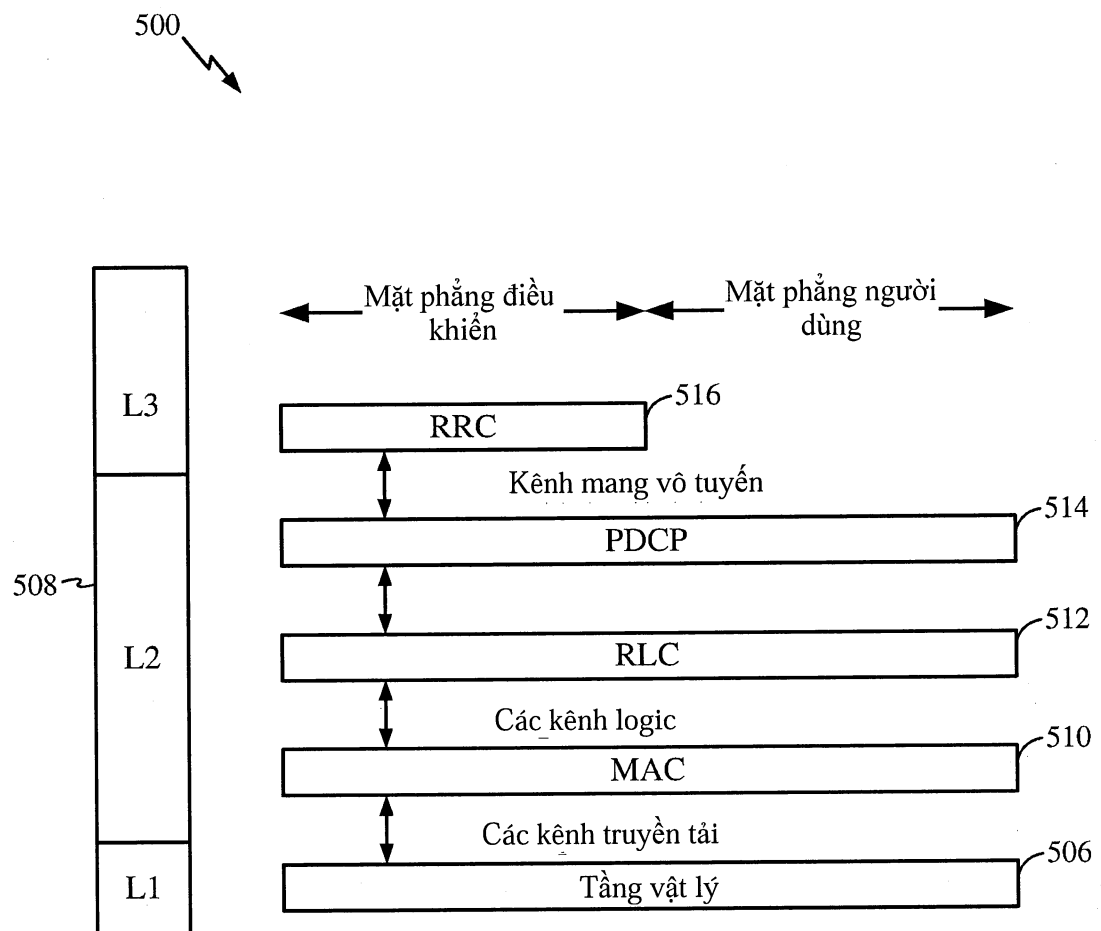


FIG. 5

Các cấu hình liên kết lên-liên kết xuống

Cấu hình liên kết lên - liên kết xuống	Chu kỳ điểm chuyển mạch từ liên kết xuống đến liên kết lên	Số khung con									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

FIG. 7

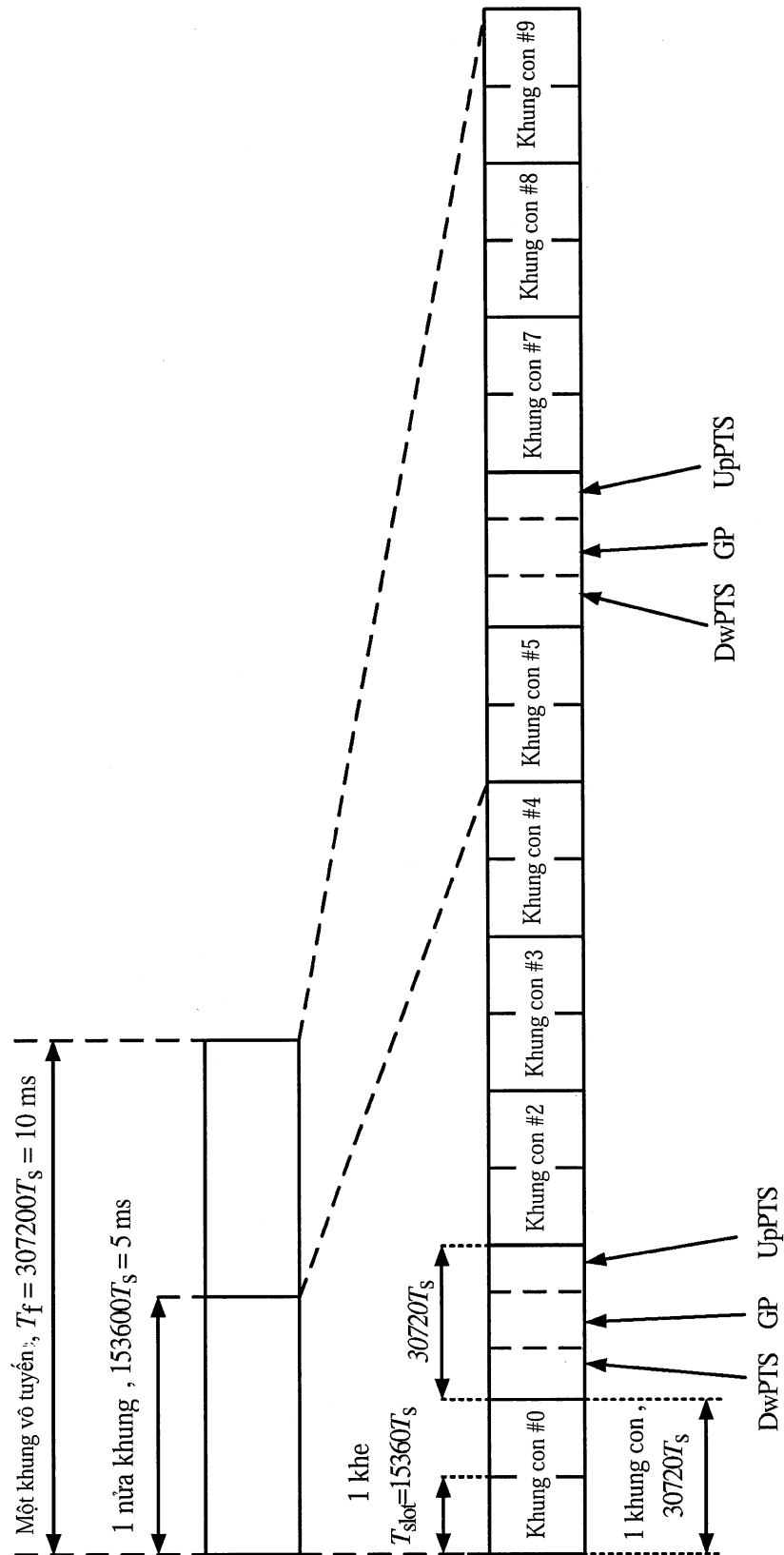


FIG. 8

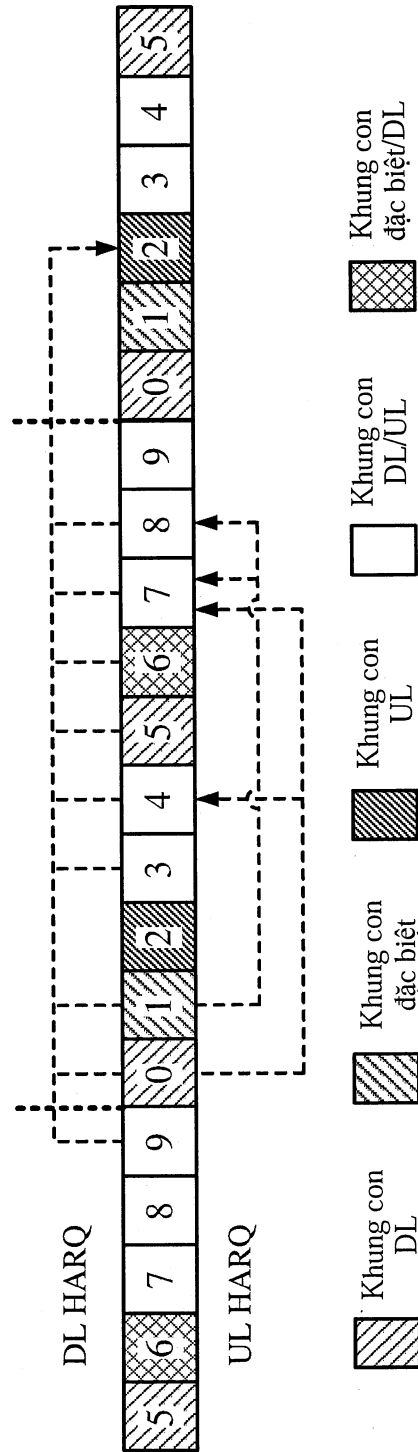


FIG. 9

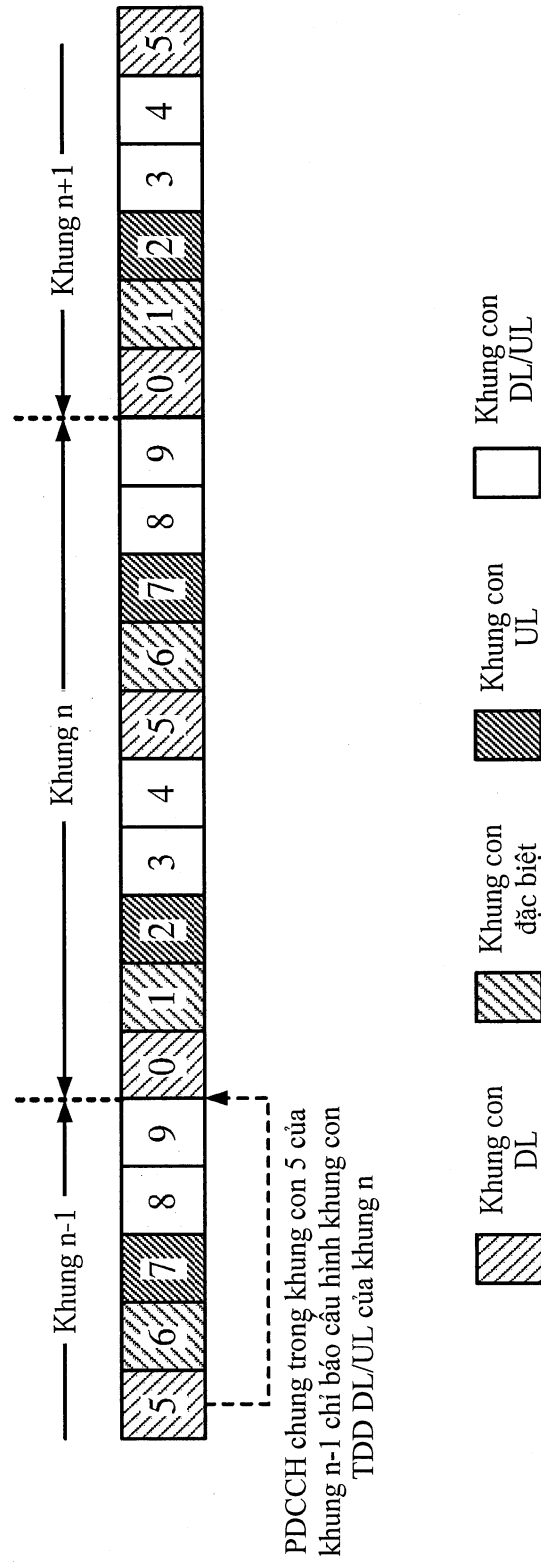


FIG. 10

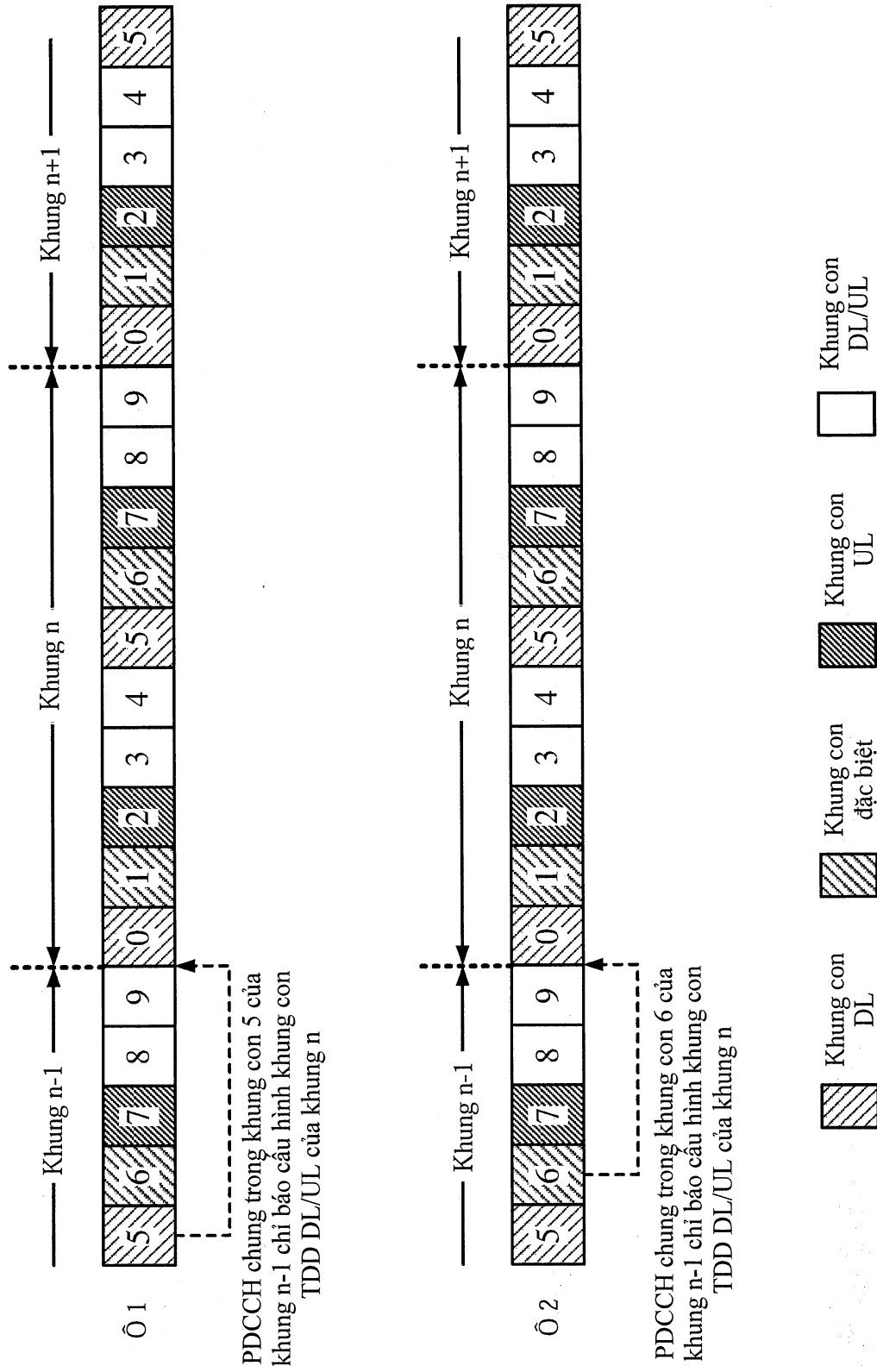


FIG. 11

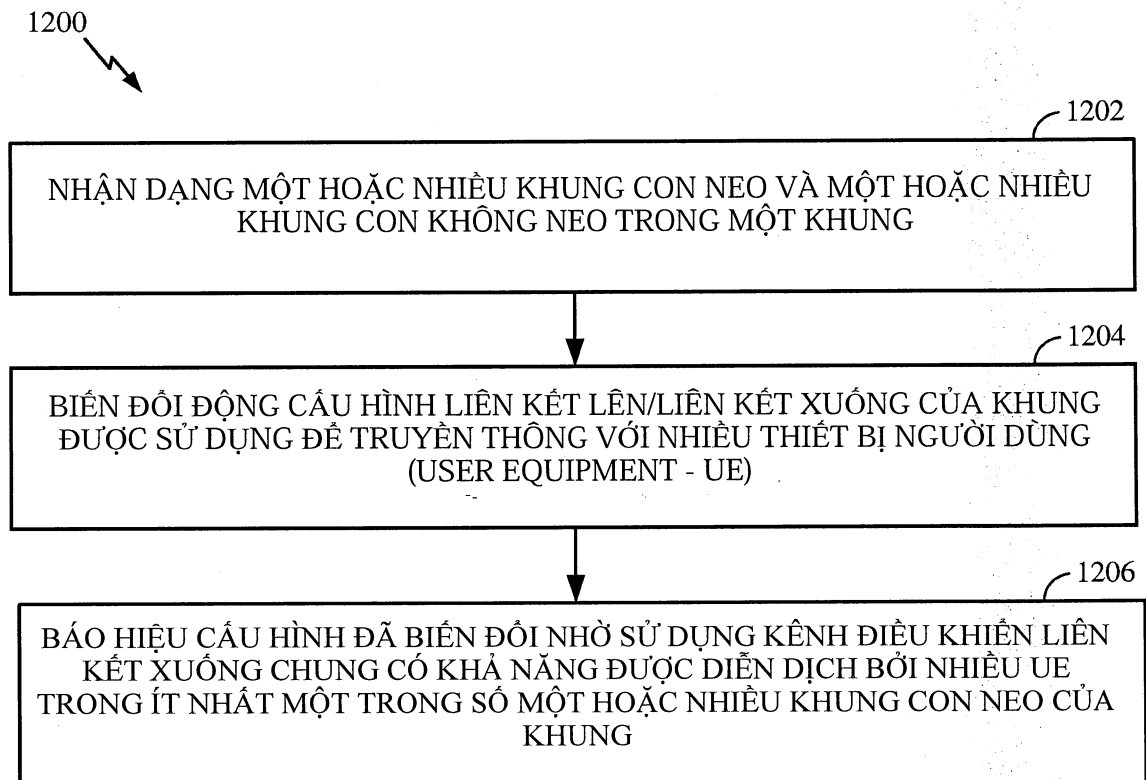


FIG. 12

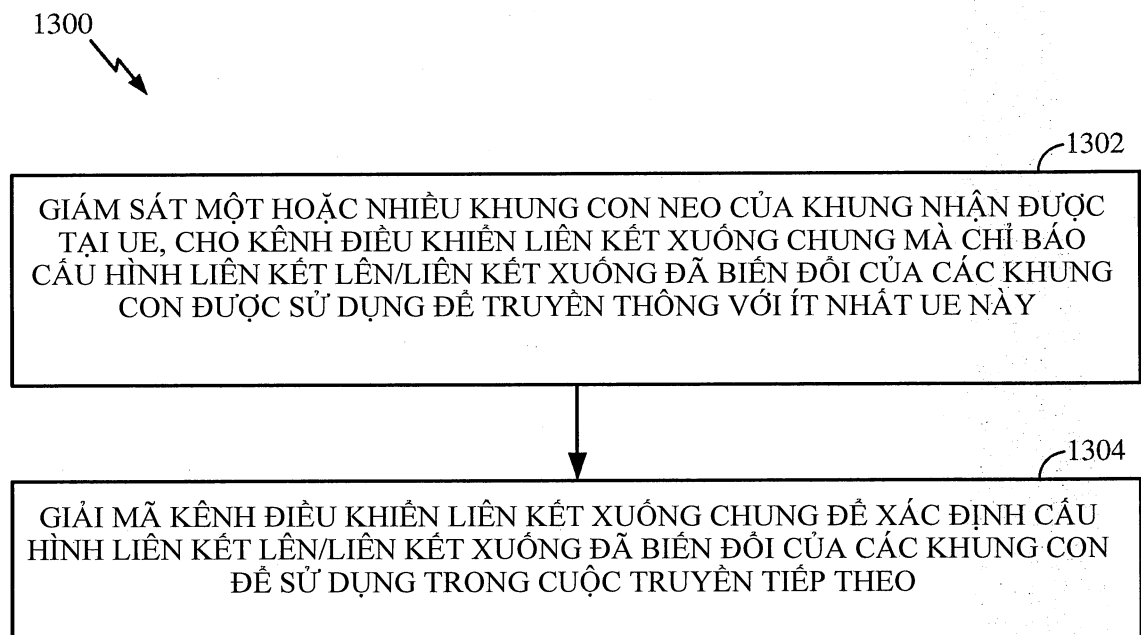


FIG. 13