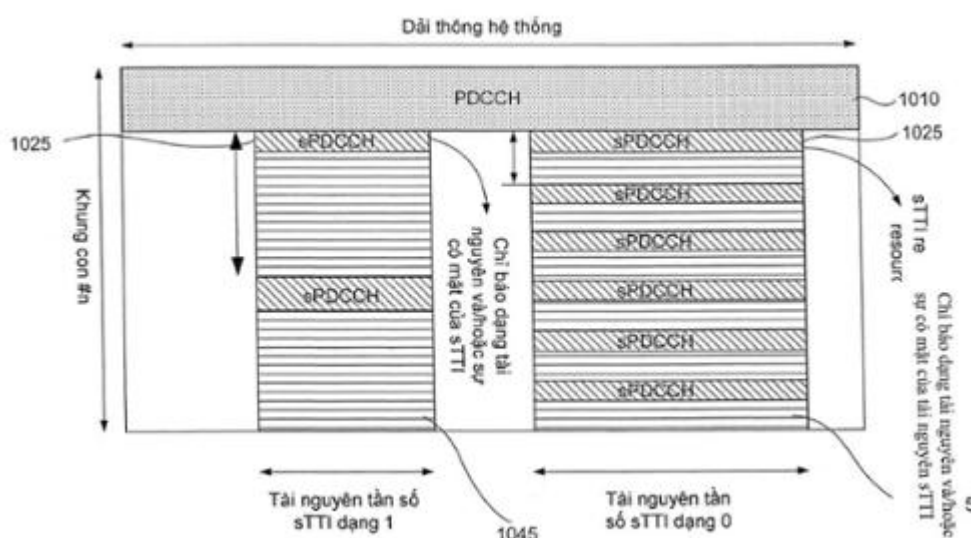


$$(51)^8 \quad \mathbf{H04W\ 72/04; H04W\ 72/12; H04L\ 1/18} \quad (13) \quad \mathbf{B}$$

(21) 1-2018-04723 (22) 30/03/2017
(86) PCT/US2017/024943 30/03/2017 (87) WO2017/173038 05/10/2017
(30) 62/315,404 30/03/2016 US; 62/334,886 11/05/2016 US; 62/373,046 10/08/2016 US
(45) 25/08/2023 425 (43) 25/02/2019 371A
(73) Interdigital Patent Holdings, Inc. (US)
200 Bellevue Parkway, Suite 300, Wilmington, Delaware 19809, United States of America
(72) Moon-il LEE (KR); Janet A. STERN-BERKOWITZ (US); Erdem BALA (TR).
(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ THU PHÁT KHÔNG DÂY VÀ PHƯƠNG PHÁP NHẬN THÔNG TIN ĐIỀU KHIỂN ĐƯỜNG XUỐNG THỰC HIỆN BỞI THIẾT BỊ THU PHÁT KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị thu phát không dây (WTRU) có thể thu, trong thông báo tầng cao hơn, một cấu hình của kênh điều khiển đường xuống vật lý ngắn (sPDCCH) có khoảng thời gian truyền dẫn ngắn. Thiết bị thu phát không dây (WTRU) có thể giám sát, trong điều kiện rằng kênh điều khiển đường xuống vật lý ngắn (sPDCCH) có mặt trên khung con, tập con của các ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) dựa trên tập con của các cấp độ cộng gộp. Thiết bị thu phát không dây (WTRU) cũng có thể giám sát, trong điều kiện rằng kênh điều khiển đường xuống vật lý ngắn (sPDCCH) không có mặt, tập đầy đủ các ứng viên kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH). Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến phương pháp được thực hiện bởi thiết bị thu phát không dây.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị thu/phát không dây (wireless transmit/receive unit – WTRU), và phương pháp nhận thông tin điều khiển đường xuống được thực hiện bởi thiết bị này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Với các ứng dụng mới nổi lên trong công nghệ tế bào như lập báo cáo báo động, an toàn trên xe ô tô, và điều khiển quy trình sản xuất trong nhà máy, tầm quan trọng của truyền thông mạng tế bào có độ trễ thấp, bao gồm truyền thông kiểu máy (MTC - machine type communication), đã tăng nhanh. Ví dụ, trong hệ thống LTE nâng cao (LTE-A), khoảng thời gian truyền dẫn 1 miligiây thông thường (TTI) và các độ trễ kết hợp có thể không còn đủ nữa. Các ứng dụng hiện tại như các ứng dụng trò chơi và các ứng dụng thời gian thực như VoLTE và gọi điện/hộp qua video có thể cũng được hưởng lợi từ việc giảm được độ trễ về mặt, ví dụ, chất lượng trải nghiệm cảm nhận được nâng cao.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp để thiết bị thu phát không dây WTRU thu thông tin điều khiển cho truyền thông có khoảng thời gian truyền dẫn ngắn (sTTI - short transmission time interval). Phương pháp có thể bao gồm bước thu cấu hình của một hoặc nhiều tài nguyên sTTI, bước thu chỉ báo về sự có mặt của tài nguyên sTTI được tạo cấu hình, và bước giám sát PDCCH ngắn (sPDCCH) trong tài nguyên sTTI được tạo cấu hình sử dụng một số ứng viên giải mã mù. Số ứng viên giải mã mù có thể dựa trên độ dài của sTTI. Có thể thu được chỉ báo trên kênh chỉ báo ARQ hỗn hợp vật lý (PHICH). Có thể thu được cấu hình của tài nguyên sTTI trong chỉ báo sTTI. Chỉ báo sTTI có thể dựa trên tập hợp các tài nguyên PHICH.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Phần mô tả chi tiết sau đây, thông qua ví dụ kết hợp với các hình vẽ kèm theo, sẽ giúp chúng ta hiểu rõ sáng chế hơn:

Hình 1A là sơ đồ hệ thống của một hệ thống truyền thông ví dụ trong đó một hoặc nhiều phương án được bộc lộ có thể được triển khai;

Hình 1B là sơ đồ hệ thống của thiết bị thu/phát không dây (WTRU) ví dụ, có

thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông được minh họa trong Hình 1A;

Hình 1C là sơ đồ hệ thống mạng truy nhập vô tuyến điển hình và mạng lõi điển hình có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông được minh họa trong Hình 1A;

Hình 2 là sơ đồ minh họa yêu cầu lặp lại tự động hỗn hợp thông thường (HARQ) và HARQ trong khoảng thời gian truyền dẫn được rút ngắn (sTTI);

Hình 3 là sơ đồ minh họa việc sử dụng EPDCCH kế thừa để lập lịch tài nguyên sTTI;

Hình 4 và 5 là các ví dụ về nhóm phân tử tài nguyên (REG - Resource Element Group);

Hình 6 là sơ đồ minh họa sự phân bổ các REG của Kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (PCFICH - Physical Control Format Indicator Channel) theo ID ô vật lý (PCI);

Hình 7 là sơ đồ minh họa PCFICH và các REG của kênh chỉ báo ARQ hỗn hợp vật lý (PCFICH) theo số nhận dạng ô vật lý (PCI - physical cell-ID);

Hình 8 là sơ đồ minh họa nhiều dạng tài nguyên sTTI được tạo cấu hình trong khung con;

Hình 9 và 10 là các sơ đồ của các vị trí vùng điều khiển cho chỉ báo khoảng thời gian truyền dẫn ngắn (chỉ báo sTTI);

Hình 11 là sơ đồ minh họa sự liên kết của kênh điều khiển vật lý đường xuống sTTI (sPDCCH - sTTI Physical Downlink Shared Channel) và kênh vật lý đường xuống dùng chung sTTI (sPDSCH - sTTI Physical Downlink Shared Channel) trên mỗi sTTI; và

Hình 12 là sơ đồ minh họa sự liên kết của sPDCCH và sPDSCH với nhiều sTTI; và

Hình 13 là sơ đồ minh họa việc sử dụng các tài nguyên PHICH làm các chỉ báo sTTI;

Mô tả chi tiết sáng chế

Hình 1A là sơ đồ hệ thống truyền thông điển hình 100, trong đó một hoặc nhiều phương án được bộc lộ có thể được triển khai. Hệ thống truyền thông 100 có thể là một hệ thống đa truy cập cung cấp nội dung, chẳng hạn như thoại, dữ liệu, video, tin nhắn, quảng bá, v.v., cho nhiều người dùng thiết bị không dây. Hệ thống truyền thông 100 có thể cho phép nhiều người dùng thiết bị không dây truy cập các nội dung đó bằng việc chia sẻ các tài nguyên hệ thống, bao gồm băng thông không dây. Ví dụ, hệ

thống truyền thông 100 có thể sử dụng một hoặc nhiều phương pháp truy nhập kênh, như đa truy nhập phân mã (CDMA - code division multiple access), đa truy nhập phân chia thời gian (TDMA - time division multiple access), đa truy nhập phân tần (FDMA - frequency division multiple access), FDMA trực giao (OFDMA - orthogonal FDMA), FDMA đơn sóng mang (SC-FDMA - single-carrier FDMA), và các phương pháp tương tự.

Như minh họa trong Hình 1A, hệ thống truyền thông 100 có thể bao gồm các thiết bị thu/phát không dây (WTRU) 102a, 102b, 102c, 102d, mạng truy nhập vô tuyến (RAN) 104, mạng lõi 106, mạng điện thoại chuyển mạch công cộng (PSTN) 108, Internet 110, và các mạng khác 112, mặc dù tốt hơn là các phương án được bộc lộ dự kiến số lượng WTRU, trạm gốc, mạng, và/hoặc các phần tử mạng bất kỳ. Mỗi WTRU 102a, 102b, 102c, 102d có thể là loại thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để hoạt động và/hoặc truyền thông trong môi trường không dây. Ví dụ, các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu các tín hiệu không dây và có thể bao gồm thiết bị người dùng (UE), trạm di động, thiết bị thuê bao cố định hoặc di động, máy nhắn tin, điện thoại di động, thiết bị kỹ thuật số hỗ trợ cá nhân (PDA), điện thoại thông minh, máy tính xách tay, netbook (máy tính xách tay mini), máy tính cá nhân, bộ cảm biến không dây, hàng điện tử gia dụng và thiết bị tương tự.

Hệ thống truyền thông 100 cũng có thể bao gồm trạm gốc 114a và trạm gốc 114b. Mỗi trạm gốc 114a, 114b có thể là loại thiết bị bất kỳ được tạo cấu hình để kết nối không dây với ít nhất một trong các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d để hỗ trợ truy nhập vào một hoặc nhiều mạng truyền thông, chẳng hạn như mạng lõi 106, Internet 110, và/hoặc các mạng khác 112. Ví dụ, các trạm gốc 114a, 114b có thể là trạm thu phát gốc (BTS), Node-B, eNode B, Node B dùng trong gia đình (Home Node B), eNode B dùng trong gia đình (Home eNode B), bộ điều khiển vị trí, điểm truy nhập (AP - access point), bộ định tuyến không dây, v.v.. Mặc dù các trạm gốc 114a, 114b được mô tả là một phần tử đơn, tốt hơn là các trạm gốc 114a, 114b có thể bao gồm số lượng bất kỳ các trạm gốc và/hoặc các phần tử mạng kết nối liền với nhau.

Trạm gốc 114a có thể là một phần của RAN 104, có thể bao gồm các trạm gốc và/hoặc các phần tử mạng (không được minh họa) khác, chẳng hạn như bộ điều khiển trạm gốc (BSC), bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC), các điểm nút chuyển tiếp v.v.. Trạm gốc 114a và/hoặc trạm gốc 114b có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu không

dây trong một khu vực địa lý cụ thể mà có thể được gọi là một ô (không được minh họa). Ô có thể được phân chia tiếp thành các khu vực ô. Ví dụ, ô liên kết với trạm gốc 114a có thể được phân chia thành ba khu vực. Theo đó, trong một phương án, trạm gốc 114a có thể bao gồm ba bộ thu phát, tức là, mỗi bộ cho một khu vực của ô. Trong một phương án khác, trạm gốc 114a có thể sử dụng công nghệ đa nhập đa xuất (MIMO) và do đó, có thể sử dụng nhiều bộ thu phát cho từng khu vực của ô.

Các trạm gốc 114a, 114b có thể truyền thông với một hoặc nhiều WTRU 102a, 102b, 102c, 102d qua giao diện không khí 116 mà có thể là liên kết truyền thông không dây thích hợp bất kỳ (ví dụ, tần số vô tuyến (RF - radio frequency), vi sóng, hồng ngoại (IR), tia cực tím (UV), ánh sáng khả kiến, v.v.). Giao diện không khí 116 có thể được thiết lập bằng cách sử dụng công nghệ truy nhập vô tuyến (RAT) phù hợp bất kỳ.

Cụ thể hơn, như đã lưu ý ở trên, hệ thống truyền thông 100 có thể là một hệ thống đa truy nhập và có thể sử dụng một hoặc nhiều hệ thống truy nhập kênh, như CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, và các công nghệ tương tự. Ví dụ, trạm gốc 114a trong RAN 104 và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể sử dụng công nghệ vô tuyến như công nghệ Truy nhập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access, UTRA) Hệ thống viễn thông di động toàn cầu (Universal Mobile Telecommunications System, UMTS), mà có thể thiết lập giao diện không khí 116 sử dụng băng thông rộng CDMA (WCDMA). WCDMA có thể bao gồm các giao thức truyền thông như công nghệ Truy nhập gói tốc độ cao (High-Speed Packet Access, HSPA) và/hoặc HSPA nâng cao (HSPA+). HSPA có thể bao gồm Truy nhập gói đường xuống tốc độ cao (High-Speed Downlink Packet Access, HSDPA) và/hoặc Truy nhập gói đường lên tốc độ cao (High-Speed Uplink Packet Access, HSUPA).

Trong phương án khác, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể sử dụng công nghệ vô tuyến như công nghệ Truy nhập vô tuyến mặt đất UMTS tiến hóa (E-UTRA), mà có thể thiết lập giao diện không khí 116 sử dụng công nghệ Tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE) và/hoặc LTE-nâng cao (LTE-A).

Trong các phương án khác, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể sử dụng các công nghệ vô tuyến như IEEE 802.16 (tức là, Khả năng tương tác toàn cầu với truy nhập vi ba (Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, Tiêu chuẩn tạm thời 2000 (Interim Standard 2000, IS-2000), Tiêu chuẩn tạm thời 95 (IS-95), Tiêu chuẩn

tạm thời 856 (IS-856), Hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile communications, GSM), công nghệ nâng cao tốc độ truyền dữ liệu trong mạng GSM (Enhanced Data rates for GSM Evolution, EDGE), GSM EDGE (GERAN), v.v..

Trạm gốc 114b trong Hình 1A có thể là, ví dụ, bộ định tuyến không dây, Home Node B, Home eNode B hoặc điểm truy nhập, và có thể sử dụng RAT thích hợp bất kỳ để hỗ trợ kết nối không dây trong một khu vực được định vị, chẳng hạn như địa điểm kinh doanh, nhà, phương tiện giao thông, một cơ sở v.v.. Trong một phương án, trạm gốc 114b và các WTRU 102c, 102d có thể sử dụng công nghệ vô tuyến như IEEE 802.11 để thiết lập mạng cục bộ không dây (WLAN). Trong phương án khác, trạm gốc 114b và các WTRU 102c, 102d có thể sử dụng công nghệ vô tuyến như IEEE 802.15 để thiết lập mạng cá nhân không dây (WLAN). Trong phương án khác, trạm gốc 114b và các WTRU 102c, 102d có thể sử dụng RAT nền tảng tế bào (ví dụ, WCDMA, CDMA2000, GSM, LTE, LTE-A, v.v.) để thiết lập các trạm phát sóng quy mô nhỏ (picocell hoặc femtocell). Như được minh họa trong Hình 1A, trạm gốc 114b có thể kết nối trực tiếp với Internet 110. Theo đó, có thể không yêu cầu trạm gốc 114b truy cập vào Internet 110 thông qua mạng lõi 106.

RAN 104 có thể truyền thông với mạng lõi 106, mà có thể là loại mạng bất kỳ được tạo cấu hình để cung cấp các dịch vụ thoại, dữ liệu, ứng dụng và/hoặc thoại qua giao thức internet (VoIP) đến một hoặc nhiều WTRU 102a, 102b, 102c, 102d. Ví dụ, mạng lõi 106 có thể điều khiển cuộc gọi, cung cấp dịch vụ thanh toán, dịch vụ định vị trên thiết bị di động, cuộc gọi trả trước, kết nối Internet, phân phối tín hiệu video v.v., và/hoặc thực hiện các chức năng bảo mật cấp cao, chẳng hạn như xác thực người dùng. Mặc dù không được minh họa trong Hình 1A, tốt hơn là RAN 104 và/hoặc mạng lõi 106 có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với các RAN khác sử dụng cùng một RAT như RAN 104 hoặc RAT khác. Ví dụ, ngoài việc kết nối với RAN 104 có thể sử dụng công nghệ vô tuyến E-UTRA, mạng lõi 106 cũng có thể truyền thông với RAN khác (không được minh họa) sử dụng công nghệ vô tuyến GSM.

Mạng lõi 106 có thể đóng vai trò như cổng vào cho các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d để truy nhập PSTN 108, Internet 110, và/hoặc các mạng khác 112. PSTN 108 có thể bao gồm các mạng điện thoại chuyển mạch cung cấp dịch vụ điện thoại cũ (POTS). Internet 110 có thể bao gồm hệ thống toàn cầu gồm các mạng máy tính liên kết và các thiết bị sử dụng các giao thức truyền thông chung, như giao thức điều khiển truyền dẫn

(TCP), giao thức gói dữ liệu người dùng (UDP) và giao thức Internet (IP) trong bộ giao thức Internet TCP/IP. Các mạng 112 có thể bao gồm mạng truyền thông có dây hoặc không dây do các nhà cung cấp dịch vụ khác sở hữu và/hoặc điều hành. Ví dụ, các mạng 112 có thể bao gồm một mạng lõi khác kết nối với một hoặc nhiều RAN có thể sử dụng cùng một RAT như RAN 104 hoặc RAT khác.

Một số hoặc tất cả các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d trong hệ thống truyền thông 100 có thể bao gồm các khả năng đa chế độ, tức là các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d có thể bao gồm nhiều bộ thu phát để truyền thông với các mạng không dây khác nhau qua các liên kết không dây khác nhau. Ví dụ, WTRU 102c minh họa trong Hình 1A có thể được tạo cấu hình để truyền thông với trạm gốc 114a, trạm này có thể sử dụng công nghệ vô tuyến nền tảng tế bào, và truyền thông với trạm gốc 114b, trạm này có thể sử dụng công nghệ vô tuyến IEEE 802.

Hình 1B là ví dụ về sơ đồ hệ thống WTRU 102. Như được minh họa trong Hình 1B, WTRU 102 có thể bao gồm bộ xử lý 118, bộ thu phát 120, phần tử thu/phát 122, loa/micro 124, bàn phím 126, màn hình/chuột cảm ứng 128, bộ nhớ gắn liền 130, bộ nhớ có thể tháo rời 132, nguồn 134, nhóm mạch tích hợp (chipset) hệ thống định vị toàn cầu (GPS) 136, và các thiết bị ngoại vi khác 138. Tốt hơn là WTRU 102 có thể bao gồm tổ hợp con bất kỳ của các phần tử nêu trên đồng thời vẫn nhất quán với phương án.

Bộ xử lý 118 có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý chuyên dụng, bộ xử lý thông thường, bộ xử lý tín hiệu số (DSP), nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), hệ mạch mảng phần tử logic có thể lập trình (FPGA), bất cứ loại mạch tích hợp (IC) nào khác, máy trạng thái, v.v.. Bộ xử lý 118 có thể thực hiện mã hóa tín hiệu, xử lý dữ liệu, điều khiển công suất, xử lý dữ liệu nhập/xuất, và/hoặc bất kỳ chức năng nào khác cho phép WTRU 102 hoạt động trong môi trường không dây. Bộ xử lý 118 có thể được kết nối với bộ thu phát 120, thiết bị này có thể được kết nối với phần tử thu/phát 122. Mặc dù Hình 1B mô tả bộ xử lý 118 và bộ thu phát 120 là các thành phần riêng biệt, cũng rất tốt trong trường hợp bộ xử lý 118 và bộ thu phát 120 có thể được tích hợp với nhau trong một gói hoặc chip điện tử.

Phần tử thu/phát 122 có thể được tạo cấu hình để phát tín hiệu đến hoặc thu tín hiệu từ, một trạm gốc (ví dụ trạm gốc 114a) qua giao diện không khí 116. Ví dụ, trong

một phương án, phần tử thu/phát 122 có thể là anten được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu RF. Trong một phương án khác, phần tử thu/phát 122 có thể là bộ phát/bộ dò được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tín hiệu, ví dụ, tín hiệu IR, UV, hoặc tín hiệu ánh sáng khả kiến. Trong một phương án khác, phần tử thu/phát 122 có thể được tạo cấu hình để phát và thu cả tín hiệu RF và tín hiệu ánh sáng. Tốt hơn là phần tử thu/phát 122 có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu tổ hợp tín hiệu không dây bất kỳ.

Ngoài ra, mặc dù phần tử thu/phát 122 được mô tả trong Hình 1B là một phần tử đơn, WTRU 102 có thể bao gồm số lượng bất kỳ các phần tử thu/phát 122. Cụ thể hơn, WTRU 102 có thể sử dụng công nghệ MIMO. Theo đó, trong một phương án, WTRU 102 có thể bao gồm hai hoặc nhiều phần tử thu/phát 122 (ví dụ, nhiều anten) để phát và thu các tín hiệu không dây qua giao diện không khí 116.

Bộ thu phát 120 có thể được tạo cấu hình để điều chế các tín hiệu sẽ được phát bởi phần tử thu/phát 122 và để giải điều chế các tín hiệu thu được bởi phần tử thu/phát 122. Như được lưu ý ở phần trên, WTRU 102 có thể có các khả năng đa chế độ. Theo đó, bộ thu phát 120 có thể bao gồm nhiều bộ thu phát để kích hoạt WTRU 102 truyền thông qua nhiều RAT, ví dụ như UTRA và IEEE 802.11.

Bộ xử lý 118 của WTRU 102 có thể được kết nối với và có thể nhận dữ liệu nhập của người dùng từ, loa/micro 124, bàn phím 126, và/hoặc màn hình/chuột cảm ứng 128 (ví dụ màn hình tinh thể lỏng (LCD) hoặc thiết bị hiển thị điốt phát quang hữu cơ (OLED)). Bộ xử lý 118 cũng có thể xuất dữ liệu người dùng đến loa/micro 124, bàn phím 126, và/hoặc màn hình/chuột cảm ứng 128. Ngoài ra, bộ xử lý 118 có thể truy nhập thông tin từ, và lưu trữ dữ liệu vào, bộ nhớ phù hợp bất kỳ, chẳng hạn như bộ nhớ gắn liền 130 và/hoặc bộ nhớ có thể tháo rời 132. Bộ nhớ gắn liền 130 có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), đĩa cứng, hoặc bất kỳ loại thiết bị nào có thể lưu trữ thông tin. Bộ nhớ có thể tháo rời 132 có thể bao gồm thẻ môđun nhận dạng thuê bao (SIM), thẻ nhớ, thẻ nhớ kỹ thuật số bảo mật (SD), v.v.. Trong phương án khác, bộ xử lý 118 có thể truy cập thông tin từ, và lưu trữ dữ liệu vào, bộ nhớ không hiện diện vật lý tại WTRU 102, như trên máy chủ hoặc máy tính tại nhà (không được minh họa).

Bộ xử lý 118 có thể nhận điện từ nguồn 134, và có thể được tạo cấu hình để phân phối và/hoặc điều khiển nguồn đến các thành phần khác trong WTRU 102. Nguồn 134 có thể là thiết bị phù hợp bất kỳ dùng để cấp nguồn cho WTRU 102. Ví dụ, nguồn 134 có thể bao gồm một hoặc nhiều pin khô (ví dụ, niken-cadimi (NiCd), niken-thiếc

(NiZn), niken hiđrua kim loại (NiMH), ion lithi (Li-ion), v.v.), pin mặt trời, pin nhiên liệu, v.v..

Bộ xử lý 118 cũng có thể kết nối với nhóm mạch tích hợp GPS 136 mà có thể được tạo cấu hình để cung cấp thông tin vị trí (ví dụ, kinh độ và vĩ độ) về vị trí hiện tại của WTRU 102. Ngoài, hoặc thay vì, thông tin từ nhóm mạch tích hợp GPS 136, WTRU 102 có thể nhận thông tin vị trí qua giao diện không khí 116 từ trạm gốc (ví dụ, các trạm gốc 114a, 114b) và/hoặc xác định vị trí của nó dựa trên việc xác định thời gian nhận các tín hiệu từ hai hoặc nhiều trạm gốc gần đó. Sẽ rất tốt hơn khi WTRU 102 có thể thu được thông tin vị trí bằng phương pháp xác định vị trí phù hợp bất kỳ đồng thời vẫn nhất quán với phương án.

Bộ xử lý 118 có thể còn được kết nối với các thiết bị ngoại vi khác 138, chúng có thể bao gồm một hoặc nhiều môđun phần mềm và/hoặc phần cứng cung cấp các tính năng, chức năng bổ sung và/hoặc kết nối có dây hoặc không dây. Ví dụ, các thiết bị ngoại vi 138 có thể bao gồm máy gia tốc, la bàn điện tử, bộ thu phát vệ tinh, máy ảnh kỹ thuật số (để chụp ảnh hoặc quay video), cổng kết nối tuần tự đa dụng (USB), thiết bị rung, máy thu quảng bá vô tuyến, tai nghe, môđun Bluetooth®, thiết bị vô tuyến sử dụng kỹ thuật điều tần (FM), máy nghe nhạc kỹ thuật số, ứng dụng nghe nhìn đa phương tiện, môđun trình phát trò chơi video, trình duyệt Internet v.v..

Hình 1C là sơ đồ hệ thống của RAN 104 và mạng lõi 106 theo một phương án. Như được lưu ý ở phần trên, RAN 104 có thể sử dụng công nghệ vô tuyến E-UTRA để truyền thông với các WTRU 102a, 102b, 102c qua giao diện không khí 116. RAN 104 cũng có thể truyền thông với mạng lõi 106.

RAN 104 có thể bao gồm các eNode-B 140a, 140b, 140c, mặc dù tốt hơn là RAN 104 có thể bao gồm số lượng eNode-B bất kỳ mà vẫn phù hợp với phương án. Mỗi eNode-B 140a, 140b, 140c có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát để truyền thông với các WTRU 102a, 102b, 102c qua giao diện không khí 116. Theo một phương án, các eNode-B 140a, 140b, 140c có thể sử dụng công nghệ MIMO. Theo đó, eNode-B 140a, ví dụ, có thể sử dụng nhiều anten để phát tín hiệu không dây đến, và thu tín hiệu không dây từ WTRU 102a.

Mỗi eNode-B 140a, 140b, 140c có thể được liên kết với một ô cụ thể (không được minh họa) và có thể được tạo cấu hình để xử lý các quyết định quản lý tài nguyên vô tuyến, quyết định chuyển giao, việc lập kế hoạch của người dùng trong đường lên và/hoặc

đường xuống, v.v.. Theo Hình 1C, eNode-B 140a, 140b, 140c có thể truyền thông với nhau qua giao diện X2.

Mạng lõi 106 thể hiện trong Hình 1C có thể bao gồm một cổng thực thể quản lý di động (MME) 142, cổng phục vụ 144, và cổng mạng dữ liệu gói (PDN) 146. Mặc dù mỗi phần tử nêu trên được miêu tả là một phần của mạng lõi 106, tốt hơn là một phần tử bất kỳ trong các phần tử này có thể do thực thể khác ngoài nhà khai thác mạng lõi sở hữu và/hoặc vận hành.

MME 142 có thể được kết nối với từng eNode-B trong số 140a, 140b, 140c trong RAN 104 qua giao diện S1 và có thể đóng vai trò là một nút điều khiển. Ví dụ, MME 142 có thể chịu trách nhiệm xác thực người dùng các WTRU 102a, 102b, 102c, kích hoạt/vô hiệu hóa kênh truyền, chọn cổng phục vụ cụ thể trong quá trình gắn các WTRU 102a, 102b, 102c ban đầu, và tương tự. MME 142 cũng có thể cung cấp chức năng mặt phẳng điều khiển để chuyển đổi giữa RAN 104 và các RAN khác (không được minh họa) sử dụng các công nghệ vô tuyến khác, như GSM hoặc WCDMA.

Cổng phục vụ 144 có thể được kết nối với từng eNode B trong số 140a, 140b, 140c trong RAN 104 qua giao diện S1. Cổng phục vụ 144 thường có thể định tuyến và chuyển tiếp các gói dữ liệu người dùng tới/từ các WTRU 102a, 102b, 102c. Cổng phục vụ 144 cũng có thể thực hiện các chức năng khác như cố định các mặt phẳng người dùng trong quá trình chuyển giao giữa các eNode B, kích hoạt tìm gọi khi có dữ liệu đường xuống cho các WTRU 102a, 102b, 102c, quản lý và lưu trữ các ngữ cảnh của các WTRU 102a, 102b, 102c, và tương tự.

Cổng phục vụ 144 cũng có thể được kết nối với cổng PDN 146, cho phép các WTRU 102a, 102b, 102c truy nhập vào các mạng chuyển mạch gói như Internet 110, để tạo điều kiện cho các giao tiếp giữa các WTRU 102a, 102b, 102c và các thiết bị được IP hỗ trợ.

Mạng lõi 106 có thể hỗ trợ truyền thông với các mạng khác. Ví dụ, mạng lõi 106 có thể cung cấp cho các WTRU 102a, 102b, 102c quyền truy nhập vào các mạng chuyển mạch, chẳng hạn như PSTN 108, để hỗ trợ truyền thông giữa các WTRU 102a, 102b, 102c và các thiết bị truyền thông cố định truyền thống. Ví dụ, mạng lõi 106 có thể bao gồm, hoặc truyền thông với cổng IP (ví dụ, máy chủ phân hệ đa phương tiện IP (IMS)) có vai trò làm giao diện giữa mạng lõi 106 và PSTN 108. Ngoài ra, mạng lõi 106 có thể cung cấp cho các WTRU 102a, 102b, 102c quyền truy nhập vào các

mạng 112, các mạng này bao gồm các mạng không dây hoặc có dây được sở hữu và/hoặc vận hành bởi các nhà cung cấp dịch vụ khác.

Mạng khác 112 còn có thể được kết nối với mạng cục bộ không dây (WLAN) 160 nền tảng IEEE 802.11. WLAN 160 có thể bao gồm bộ định tuyến truy nhập 165. Bộ định tuyến truy nhập có thể có chức năng cổng. Bộ định tuyến truy nhập 165 có thể truyền thông với nhiều điểm truy nhập (AP) 170a, 170b. Sự truyền thông giữa bộ định tuyến truy nhập 165 và các AP 170a, 170b có thể thông qua Ethernet có dây (các chuẩn IEEE 802.3), hoặc bất kỳ loại giao thức truyền thông không dây nào. AP 170a là truyền thông không dây qua giao diện không khí với WTRU 102d.

Khoảng thời gian truyền dẫn ngắn (sTTI) có thể được sử dụng để giảm độ trễ. Các kênh vật lý đã được thiết kế dựa trên độ dài TTI chuẩn (nTTI) (ví dụ, 1 miligiây) có thể không được tối ưu hóa cho, hoặc không hoạt động tốt cho độ dài TTI ngắn hơn (ví dụ, một hoặc một số các ký hiệu trong khoảng thời gian). Ví dụ, việc rút ngắn TTI của kênh điều khiển (ví dụ, kênh điều khiển đường xuống (DL)) hoặc giảm số ký hiệu có sẵn cho kênh điều khiển có thể ảnh hưởng đến hiệu quả hoạt động của kênh. Có thể cần tái thiết kế một hoặc nhiều kênh để giảm ảnh hưởng đến hiệu quả hoạt động, điều có thể xảy ra do rút ngắn TTI.

Ngoài ra, các quy tắc giám sát kênh điều khiển đã được thiết kế cho mức độ phức tạp của việc mã hóa mũ và sự tiêu thụ pin trong độ dài TTI cụ thể. Việc rút ngắn TTI theo hệ số N có thể dẫn đến việc tăng N lần số lần giải mã mũ nếu sử dụng cùng quy tắc. Có thể cần các cơ chế để giảm tác động đến mức độ phức tạp của việc mã hóa mũ và sự tiêu thụ pin, điều có thể xảy ra do rút ngắn TTI.

Các thuật ngữ truyền dẫn có độ trễ thấp, truyền dẫn có độ trễ giảm, và truyền dẫn sTTI có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Truyền dẫn có độ trễ giảm có thể sử dụng TTI được giảm hoặc sTTI. Các thuật ngữ TTI được giảm, TTI ngắn, sTTI, và rTTI có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Các thuật ngữ TTI và độ dài TTI có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Độ dài TTI ngắn có thể chỉ độ dài TTI ngắn hơn độ dài TTI khác có thể có độ dài tiêu biểu, độ dài chuẩn, nTTI, hoặc độ dài TTI thông thường như 1 miligiây hoặc 14 ký hiệu đa phân tần trực giao (OFDM). Truyền dẫn thông thường (ví dụ, chuẩn hoặc kế thừa) có thể sử dụng nTTI. Các thuật ngữ tiêu biểu, chuẩn, thông thường, và kế thừa có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Độ dài TTI ngắn có thể được xác định theo số N ký hiệu OFDM, trong đó N có thể nhỏ hơn số ký

hiệu OFDM cho nTTI (ví dụ, $N < 14$).

Tài nguyên thời gian, tần số, và/hoặc không gian có thể được tạo cấu hình, được định rõ trước, được phân bổ, hoặc được chỉ báo là tài nguyên để phát và/hoặc thu sTTI. Cần lưu ý rằng tài nguyên để phát sTTI, tài nguyên sTTI, PRB của sTTI, khung con sTTI, ký hiệu sTTI, RE của sTTI, và các cổng anten sTTI trong tài liệu này có thể được sử dụng thay thế cho nhau.

Tài nguyên thời gian có thể bao gồm, nhưng không giới hạn trong, một hoặc nhiều ký hiệu OFDM, một hoặc nhiều ký hiệu SC-FDMA, một hoặc nhiều khe thời gian, một hoặc nhiều khung con, một hoặc nhiều khung vô tuyến, và/hoặc một hoặc nhiều mẫu thời gian. Tài nguyên tần số có thể bao gồm, nhưng không giới hạn trong, một hoặc nhiều sóng mang phụ, một hoặc nhiều PRB, và/hoặc một hoặc nhiều sóng mang thành phần. Tài nguyên không gian có thể bao gồm, nhưng không giới hạn trong, một hoặc nhiều cổng anten, một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu, một hoặc nhiều ô, một hoặc nhiều ID ô vật lý (PCID), và một hoặc nhiều ID ô ảo (VCID).

Hình 2 minh họa ví dụ 200 về yêu cầu lặp lại tự động hỗn hợp (HARQ) thông thường cho nTT 210, và HARQ trong khoảng thời gian truyền dẫn được rút ngắn (sTTI) 220. Trong một phương án, độ dài của sTTI có thể nằm trong khoảng từ 1 ký hiệu đến 1 khe thời gian, 1 khe thời gian có thể có độ dài bằng 7 ký hiệu. Như được minh họa trong Hình 2, sTTI có thể yêu cầu ít thời gian xử lý hơn và có thể cung cấp yêu cầu lặp lại tự động hỗn hợp (HARQ) có thời gian trọn vòng (RTT) giảm. Độ dài nTTI bằng 1 miligiây có thể quá lâu để có thể đáp ứng các yêu cầu của truyền thông có độ trễ thấp, ví dụ như, truyền thông kiểu máy, lập báo cáo báo động, an toàn trên xe ô tô, và điều khiển quy trình sản xuất trong nhà máy, trò chơi, và thoại qua LTE (VoLTE). Phạm vi của độ trễ được giảm có thể bao gồm: Thiết kế kênh vật lý với TTI được rút ngắn cho PDCCH, PDSCH, PUSCH, và PUCCH; thiết kế tín hiệu tham chiếu để giải điều chế kênh vật lý TTI được rút ngắn; và hoạt động HARQ với sTTI.

Một hoặc nhiều thành phần có thể góp phần vào việc tạo thành tổng độ trễ từ đầu này đến đầu kia cho các WTRU được kết nối. Các thành phần này có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều yếu tố trong các yếu tố sau đây: thời gian thu nhận cấp phát lập lịch, TTI, thời gian xử lý, và RTT hỗn hợp. Việc truyền dẫn yêu cầu, cấp phát, phản hồi HARQ, và/hoặc dữ liệu có thể được thực hiện theo sự định thời các khối hoặc khúc dữ liệu, ví dụ các khung con mà có thể có khoảng thời gian cố định hoặc đã biết (ví dụ, 1 miligiây).

Khoảng thời gian có thể được gọi là TTI. Thời gian xử lý có thể là, hoặc có thể bao gồm, thời gian cần thiết hoặc thời gian được sử dụng để xử lý (ví dụ, mã hóa và/hoặc giải mã) dữ liệu và/hoặc tín hiệu hoặc thông tin điều khiển. Điều này có thể được thực hiện, ví dụ, trên hoặc bằng WTRU và/hoặc eNB. Thời gian xử lý dữ liệu có thể cân xứng với TTI và/hoặc dung lượng khối chuyển tải (TB) dữ liệu.

Các kênh điều khiển đường xuống (DL) có thể được ánh xạ đến ít nhất một phần khung con. Ví dụ, các kênh điều khiển DL có thể được định vị tại (ví dụ, có thể được phát tại) một tập hợp các ký hiệu OFDM của khung con, như các ký hiệu OFDM 1-3 đầu tiên hoặc 2-4 đầu tiên của khung con. Khoảng các ký hiệu OFDM có thể được sử dụng (ví dụ, 1-3 hoặc 2-4) có thể dựa trên dải thông hệ thống. Các kênh điều khiển DL có thể được định vị tại một hoặc nhiều khung con. Trong một phương án, các kênh điều khiển DL có thể được định vị tại mọi khung con.

Kênh điều khiển DL cho việc lập lịch các tài nguyên sTTI (ví dụ, sPDCCH) là cần thiết. Hình 3 là ví dụ về việc sử dụng EPDCCH kế thừa để lập lịch tài nguyên sTTI. Trong Hình 3, khung con bao gồm vùng PDCCH tại phần đầu của khung con. Khung con còn bao gồm vùng EPDCCH xuất hiện theo các ký tự sau khi PDCCH đi qua một phần dải thông. Khung con còn bao gồm 6 vùng sPDSCH xuất hiện đi qua một phần dải thông được phân bổ cho các tài nguyên tần số sTTI. Mỗi vùng sPDSCH có khoảng thời gian bằng một sTTI.

Như được minh họa trong Hình 3, việc sử dụng PDCCH kế thừa để lập lịch tài nguyên sTTI có thể làm tăng độ trễ tùy thuộc vào vị trí của tài nguyên sTTI trong khung con.

Đồng thời, việc sử dụng EPDCCH kế thừa để lập lịch tài nguyên sTTI có thể không làm giảm độ trễ do WTRU có thể cần phải đợi cho đến khi kết thúc khung con để giải mã EPDCCH. Nếu sPDCCH được định vị tại mỗi tài nguyên sTTI, độ phức tạp của giải mã mù bên trong cửa sổ thời gian (ví dụ, 1 miligiây) có thể tăng do các hoạt động giải mã mù sPDCCH bổ sung ở phần trên cùng của EPDCCH kế thừa.

Số các ký tự (ví dụ, 1-3 hoặc 2-4) có thể được sử dụng cho các kênh điều khiển DL tại khung con có thể được xác định theo dữ liệu phần đầu của các kênh điều khiển. Dữ liệu phần đầu của các kênh điều khiển có thể là lượng thông tin điều khiển sẽ được, hoặc đang được phát, ví dụ, trong khung con. Số ký tự có thể được sử dụng có thể khác nhau trong các khung con khác nhau. Ví dụ, theo dữ liệu phần đầu của kênh điều khiển đường xuống, sự

phân bổ tài nguyên động có thể kích hoạt sử dụng tài nguyên đường xuống hiệu quả, điều này có thể dẫn đến thông lượng hệ thống cao hơn. Các kênh điều khiển DL có thể được phát trong khung con có thể bao gồm một hoặc nhiều kênh trong số các kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý (PCFICH), kênh chỉ báo ARQ hỗn hợp vật lý (PCFICH), và kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH).

Đơn vị tài nguyên kênh điều khiển DL có thể được xác định là một hoặc nhiều phần tử tài nguyên (RE) có thể liên kết trong miền tần số. Trong một phương án, đơn vị tài nguyên kênh điều khiển DL có thể chứa 4 RE. Phần tử tài nguyên kênh điều khiển DL có thể được gọi là REG (Nhóm phần tử tài nguyên).

Bây giờ tham chiếu đến các Hình 4 và 5 minh họa các ví dụ về REG. Hình 4 và 5 minh họa các ví dụ xác định REG theo số tín hiệu tham chiếu cụ thể theo ô (CRS), mà có thể là các cổng CRS. Hình 4 minh họa REG được xác định trong vùng kênh điều khiển đường xuống với 2 tín hiệu tham chiếu cụ thể của ô (CRS) được phát được thể hiện là RS0 và RS1. Hình 5 minh họa REG được xác định trong vùng kênh điều khiển đường xuống với 4 CRS được phát được thể hiện là RS0, RS1, RS2 và RS3. Nếu CRS được định vị trong cùng ký hiệu OFDM dưới dạng kênh điều khiển DL, REG của kênh điều khiển DL có thể bao gồm các RE (ví dụ, 4 RE) liên kết với ngoại lệ bao gồm các RE chứa CRS, mà có thể được bỏ qua. Trong các ví dụ, 3 ký hiệu được sử dụng cho các kênh điều khiển DL, tuy nhiên có thể có các cấu hình khác. Tập hợp các ký hiệu có thể được sử dụng cho các kênh điều khiển DL, ví dụ trong khung con, trong bản mô tả này có thể được gọi là vùng kênh điều khiển DL.

PCFICH có thể được phát trong ký hiệu OFDM (ví dụ, ký hiệu OFDM thứ nhất hoặc ký hiệu 0) trong một hoặc nhiều khung con, có thể bao gồm mọi khung con. PCFICH có thể chỉ báo số ký hiệu OFDM có thể được sử dụng cho các kênh điều khiển đường xuống trong khung con. Có thể thực hiện phân bổ tài nguyên kênh điều khiển đường xuống động cấp độ khung con bằng cách sử dụng PCFICH. WTRU có thể phát hiện chỉ báo định dạng điều khiển (CFI) từ PCFICH. Vùng kênh điều khiển đường xuống (ví dụ, dung lượng của vùng kênh điều khiển DL) có thể được xác định trong khung con theo giá trị CFI. Bảng 1 trình bày ví dụ về từ mã hiệu CFI có thể được phát hiện từ PCFICH. Bảng 2 trình bày ví dụ về sự phân bổ tài nguyên kênh điều khiển đường xuống theo một hoặc nhiều thông số như giá trị CFI, loại khung con, cấu trúc khung, và dải thông hệ thống. Dải thông hệ thống trong DL có thể được biểu diễn theo

số khối tài nguyên trong DL, N_{RB}^{DL} .

CFI	Từ mã hiệu CFI < $b_0, b_1, \dots, b_{31}$ >
1	<0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1>
2	<1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0>
3	<1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1,0,1,1>
4 (Dành riêng)	<0,0>

Bảng 1:

Ví dụ về các từ mã hiệu CFI

Khung con	Số ký hiệu OFDM cho PDCCH khi $N_{RB}^{DL} > 10$	Số ký hiệu OFDM cho PDCCH khi $N_{RB}^{DL} \leq 10$
Khung con 1 và 6 cho loại cấu trúc khung 2	1, 2	2
Các khung con MBSFN trên sóng mang hỗ trợ PDSCH, được tạo cấu hình với 1 hoặc 2 cổng anten cụ thể theo ô	1, 2	2
Các khung con MBSFN trên sóng mang hỗ trợ PDSCH, được tạo cấu hình với 4 cổng anten cụ thể theo ô	2	2
Các khung con trên sóng mang không hỗ trợ PDSCH	0	0
Các khung con phi MBSFN (trừ khung con 6 cho loại cấu trúc khung 2) được tạo cấu hình với tín hiệu tham chiếu định vị	1, 2, 3	2, 3
Các trường hợp khác (ví dụ, tất cả các trường hợp khác)	1, 2, 3	2, 3, 4

Bảng 2

Ví dụ số ký hiệu OFDM được sử dụng cho PDCCH theo các thông số khác nhau.

PCFICH có thể không được phát và/hoặc được sử dụng trong một số khung con, ví dụ trong khung con không hỗ trợ PDSCH hoặc trong khung con trong đó PDSCH hoặc kênh DL khác bắt đầu trong ký hiệu hoặc vị trí thời gian đã biết. WTRU có thể không thử phát hiện PCFICH trong khung con trong đó PCFICH có thể không được phát và/hoặc được sử dụng.

Số lượng REG (ví dụ, 4 REG) có thể được sử dụng để truyền dẫn PCFICH, ví dụ, trong ký hiệu OFDM thứ nhất trong khung con. Các REG có thể được phân phối đồng đều trong ít nhất một phần của dải thông hệ thống (ví dụ, dải thông hệ thống DL) hoặc trong toàn bộ dải thông hệ thống. Sự phân phối có thể khai thác được độ lợi phân tập tần số.

Bây giờ xem đến Hình 6, sơ đồ minh họa sự phân bổ REG của PCFICH theo ID ô vật lý (PCI). Điểm bắt đầu truyền dẫn PCFICH (ví dụ, theo tần số) có thể khác theo PCI. Sự dịch chuyển tần số PCFICH dựa trên ID ô có thể cải thiện hiệu quả phát hiện PCFICH, ví dụ bằng cách tránh xung đột PCFICH giữa nhiều ô lân cận.

WTRU có thể bắt đầu phát hiện kênh điều khiển đường xuống trong khung con bằng cách giải mã PCFICH để xác định số ký hiệu OFDM cho các kênh điều khiển đường xuống trong khung con. Lỗi phát hiện PCFICH có thể dẫn đến sự tổn hao ít nhất một trong số các điều sau: cấp phát đường xuống, cấp phát đường lên, và thu PHICH, ví dụ, do các tài nguyên điều khiển đường xuống có thể được xác định theo PCFICH.

PHICH có thể được sử dụng để phát ACK hoặc NACK tương ứng với PUSCH được phát trong khung con đường lên. PHICH có thể được phát theo kiểu phân phối, ví dụ, qua ít nhất một phần của dải thông hệ thống (ví dụ, dải thông hệ thống DL) và ít nhất một số trong các ký hiệu OFDM bên trong vùng kênh điều khiển đường xuống. Số ký hiệu OFDM có thể được sử dụng cho PHICH có thể được gọi là khoảng thời gian PHICH. Khoảng thời gian PHICH có thể được tạo cấu hình, ví dụ, bằng cách phát tín hiệu lớp cao hơn hoặc phát tín hiệu trong kênh truyền phát (ví dụ, trong MIB hoặc SIB). Vị trí tài nguyên PHICH (ví dụ, theo tần số) có thể khác nhau theo khoảng thời gian PCI và/hoặc PHICH.

Bây giờ xem đến Hình 7 là sơ đồ minh họa các REG của PCFICH và PHICH theo PCI. Nhiều nhóm PHICH có thể được định rõ hoặc được sử dụng trong ô. Nhóm PHICH

có thể bao gồm nhiều PHICH có thể có hoặc sử dụng các chuỗi trực giao. PHICH mà có thể được dự kiến dành cho WTRU có thể được xác định động, ví dụ, bằng thông tin tài nguyên được cung cấp trong cấp phát đường lên. Cấp phát đường lên có thể cho PUSCH, vì nó PHICH có thể bao gồm ACK hoặc NACK. Thông tin tài nguyên có thể bao gồm chỉ số PRB thấp nhất ($I_{PRBRA}^{lowestindex}$) và/hoặc dịch chuyển tuần hoàn DM-RS (n_{DMRS}). Cặp hai chỉ số (ví dụ, chỉ số nhóm PHICH: n_{PHICH}^{group} , chỉ số chuỗi PHICH: n_{PHICH}^{seq}) có thể chỉ báo tài nguyên PHICH cho WTRU cụ thể.

Trong ví dụ về cặp chỉ số PHICH ($n_{PHICH}^{group}, n_{PHICH}^{seq}$), mỗi chỉ số có thể được xác định như sau:

$$n_{PHICH}^{group} = (I_{PRBRA}^{lowestindex} + n_{DMRS}) \bmod N_{PHICH}^{group} \quad \text{Biểu thức (1)}$$

$$n_{PHICH}^{seq} = \left(\left\lfloor I_{PRBRA}^{lowestindex} / N_{PHICH}^{group} \right\rfloor + n_{DMRS} \right) \bmod 2N_{SF}^{PHICH}, \quad \text{Biểu thức (2)}$$

trong đó N_{PHICH}^{group} có thể biểu thị số nhóm PHICH có trong hệ thống. N_{PHICH}^{group} có thể được xác định như sau:

$$N_{PHICH}^{group} = \begin{cases} \left\lceil N_g \left(N_{RB}^{DL} / 8 \right) \right\rceil \\ 2 \cdot \left\lceil N_g \left(N_{RB}^{DL} / 8 \right) \right\rceil \end{cases} \quad \text{Biểu thức (3)}$$

trong đó N_g có thể là thông tin (ví dụ, thông tin 2 bit) có thể được phát qua PBCH (kênh truyền phát vật lý) và thông tin có thể nằm trong $N_g \in \{1/6, 1/2, 1, 2\}$.

Chuỗi trực giao có thể được xác định theo hệ số trải phổ. Ví dụ được trình bày trong Bảng 3.

Chỉ số chuỗi n_{PHICH}^{seq}	Chuỗi trực giao	
	Tiền tố chu kỳ chuẩn $N_{SF}^{PHICH} = 4$	Tiền tố chu kỳ mở rộng $N_{SF}^{PHICH} = 2$
0	[+1 +1 +1 +1]	[+1 +1]
1	[+1 -1 +1 -1]	[+1 -1]
2	[+1 +1 -1 -1]	[+j +j]
3	[+1 -1 -1 +1]	[+j -j]
4	[+j +j +j +j]	-

5	$[+j \ -j \ +j \ -j]$	-
6	$[+j \ +j \ -j \ -j]$	-
7	$[+j \ -j \ -j \ +j]$	-

Bảng 3

Chuỗi trực giao ví dụ theo chỉ số chuỗi và hệ số trải phổ

Chỉ báo HARQ (HI) có thể được mã hóa, ví dụ như được trình bày trong Bảng 4. Đối với báo nhận khẳng định, HI có thể bằng 1 và đối với báo nhận phủ định, HI có thể bằng 0.

HI	Từ mã hiệu HI < b_0, b_1, b_2 >
0	< 0,0,0 >
1	< 1,1,1 >

Bảng 4

Ví dụ về từ mã hiệu HI

PDCCH (hoặc ứng viên PDCCH) có thể bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên phần tử kênh điều khiển (CCE) có thể liên tiếp. Một CCE có thể chứa số REG như 9 REG. Số CCE có sẵn (N_{CCE}) có thể được xác định, ví dụ 9 REG trên mỗi CCE, như $N_{CCE} = \lfloor N_{REG}/9 \rfloor$ trong đó N_{REG} có thể là số REG không được ấn định cho PCFICH hoặc PHICH. Bảng 5 trình bày các ví dụ về các định dạng PDCCH theo số CCE trong đó các CCE có thể là liên tiếp.

Định dạng PDCCH	Số CCE	Số nhóm phần tử tài nguyên	Số bit PDCCH
0	1	9	72
1	2	18	144
2	4	36	288
3	8	72	576

Bảng 5

Các ví dụ về định dạng PDCCH

WTRU có thể giám sát hoặc cần giám sát một hoặc nhiều ứng viên PDCCH, ví dụ, để giải mã hoặc giải mã thành công định dạng PDCCH, như định dạng thông tin

điều khiển DL (DCI) mà có thể dự kiến dành cho WTRU. WTRU có thể giải mã (ví dụ, giải mã mù) hoặc tiến hành giải mã một hoặc nhiều ứng viên tại từng cấp độ trong số một hoặc nhiều cấp độ cộng gộp. Tập hợp các ứng viên PDCCH, mà WTRU có thể giám sát, có thể giải mã (ví dụ, giải mã mù), có thể tiến hành giải mã, có thể cần giám sát, có thể cần giải mã (ví dụ, giải mã mù), hoặc có thể cần thử giải mã, có thể là không gian tìm kiếm. Bảng 6 trình bày các ví dụ về các không gian tìm kiếm và các ứng viên PDCCH kết hợp.

Không gian tìm kiếm $S_k^{(L)}$			Số các ứng viên PDCCH $M^{(L)}$
Loại	Cấp độ cộng gộp L	Dung lượng [tính theo CCE]	
Cụ thể theo WTRU	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
Chung	4	16	4
	8	16	2

Bảng 6

Mỗi không gian tìm kiếm và các ứng viên PDCCH kết hợp có thể được giám sát bởi WTRU

Số CCE có thể khác nhau đối với các định dạng PDCCH khác nhau, ví dụ, như được trình bày trong Bảng 5. Cấp độ cộng gộp có thể tương ứng với số CCE, ví dụ, trong định dạng PDCCH. Tập hợp các cấp độ cộng gộp (ví dụ, $\{1, 2, 4, 8\}$) có thể được hỗ trợ hoặc được sử dụng trong không gian tìm kiếm cụ thể theo WTRU. Tập hợp các cấp độ cộng gộp khác (ví dụ, $\{4, 8\}$) có thể được hỗ trợ hoặc được sử dụng trong không gian tìm kiếm chung. Không gian tìm kiếm cụ thể theo WTRU có thể là không gian tìm kiếm được tạo cấu hình cho WTRU mà WTRU có thể giám sát. Không gian tìm kiếm chung có thể là không gian tìm kiếm có thể được tạo cấu hình cho ô, ví dụ trong phát tín hiệu truyền phát, mà một hoặc nhiều (ví dụ, tất cả) WTRU trong ô có thể giám sát.

Không gian tìm kiếm $S_k^{(L)}$ ở cấp độ cộng gộp L có thể được xác định theo tập

hợp ứng viên PDCCH trong đó, ví dụ, $L \in \{1,2,4,8\}$ hoặc $L \in \{4,8\}$. Đối với ô phục vụ trong đó PDCCH được giám sát, các CCE tương ứng với ứng viên PDCCH m của không gian tìm kiếm $S_k^{(L)}$ có thể được cho bởi:

$$L \cdot \{(Y_k + m') \bmod \lfloor N_{\text{CCE},k} / L \rfloor\} + i \quad \text{Biểu thức (4)}$$

i có thể được xác định là $i = 0, \dots, L-1$. m có thể được xác định là $m = 0, \dots, M^{(L)} - 1$. $M^{(L)}$ có thể là số ứng viên PDCCH sẽ giám sát trong không gian tìm kiếm đã cho. Đối với không gian tìm kiếm chung, Y_k có thể được thiết lập bằng 0, ví dụ, cho hai cấp độ cộng gộp $L=4$ và $L=8$.

Đối với không gian tìm kiếm cụ thể theo WTRU $S_k^{(L)}$ ở cấp độ cộng gộp L , Y_k có thể được xác định theo:

$$Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D \quad \text{Biểu thức (5)}$$

trong đó, ví dụ, $Y_{-1} = n_{\text{RNTI}} \neq 0$, $A=39827$, $D=65537$, $k = \lfloor n_s/2 \rfloor$, và n_s là số khe bên trong khung vô tuyến.

Giá trị của m' có thể được xác định theo một hoặc nhiều loại không gian tìm kiếm và cấu hình để sử dụng lập lịch sóng mang chéo. Cấu hình để sử dụng lập lịch sóng mang chéo có thể được chỉ báo theo cấu hình với trường chỉ báo sóng mang. Khi lập lịch sóng mang chéo không được sử dụng hoặc được tạo cấu hình cho ô phục vụ, các kênh điều khiển (ví dụ, cấp phát mang hoặc ACK/NACK) cho ô phục vụ có thể được phát và/hoặc được giám sát trên, ví dụ, vùng kênh điều khiển DL của ô phục vụ đó. Khi lập lịch sóng mang chéo được sử dụng hoặc được tạo cấu hình cho ô phục vụ, các kênh điều khiển (ví dụ, cấp phát mang hoặc ACK/NACK) cho ô phục vụ có thể được phát và/hoặc được giám sát trên, ví dụ, vùng kênh điều khiển DL của ô phục vụ khác.

Ví dụ, đối với không gian tìm kiếm chung, m' có thể được xác định là $m' = m$. Đối với không gian tìm kiếm cụ thể theo WTRU, và đối với ô phục vụ mà trong đó PDCCH được giám sát, m' có thể được xác định là $m' = m + M^{(L)} \cdot n_{\text{CI}}$. Điều này có thể được áp dụng khi WTRU giám sát được tạo cấu hình với trường chỉ báo sóng mang, ví dụ, cho ô phục vụ sử dụng các ứng viên PDCCH. Giá trị của n_{CI} có thể là giá trị trường chỉ báo sóng mang. Đối với không gian tìm kiếm cụ thể theo WTRU, và đối với ô phục vụ mà trong đó PDCCH được giám sát, m' có thể được xác định là $m' = m$. Điều này có thể được áp dụng khi WTRU

giám sát không được tạo cấu hình với trường chỉ báo sóng mang, ví dụ, cho ô phục vụ sử dụng các ứng viên PDCCH.

Có thể làm câm phần tử tài nguyên (RE) để tránh các xung đột tín hiệu. Đối với RE bị làm câm, có thể sử dụng tia bit (puncturing) hoặc làm khớp tốc độ (rate-matching), ví dụ, trong trường hợp chuỗi mã hóa. Khi sử dụng tia bit, tín hiệu mà có thể được ánh xạ đến RE được tia bit có thể không được phát hoặc có thể được phát ở công suất bằng không trong RE đó. Khi sử dụng làm khớp tốc độ, sự ánh xạ các tín hiệu đến các RE có thể tránh ánh xạ đến một số RE nhất định, điều này có thể dẫn đến tình trạng các tín hiệu khác không được phát.

Trong ví dụ, chuỗi bit được mã hóa N-bit cho kênh, ví dụ $(c_1, \dots, c_N)$, có thể là đầu ra của bộ mã hóa kênh với lượng tải dữ liệu hoặc thông tin là đầu vào. Bộ mã hóa kênh có thể là mã kênh bất kỳ, bao gồm, ví dụ, mã turbo, mã xoắn, hoặc mã Reed-Muller. Chuỗi bit được mã hóa có thể là đầu vào của bộ ánh xạ.

Chuỗi ký hiệu được điều chế M ký hiệu, ví dụ $(x_1, \dots, x_M)$, có thể là đầu ra của bộ ánh xạ trong đó chuỗi bit được mã hóa được điều chế theo phương thức điều chế (ví dụ, BPSK, QPSK, 16QAM, hoặc 64QAM). Theo phương thức điều chế được sử dụng, độ dài chuỗi ký hiệu được điều chế M có thể ngắn hơn hoặc bằng N.

Chuỗi ký hiệu được điều chế có thể được ánh xạ đến tập hợp các RE cho kênh theo trình tự được định rõ trước. Ví dụ, $x_1, \dots, x_M$ có thể được ánh xạ trên M RE mà có thể được sử dụng cho kênh theo trình tự được định rõ trước. Nếu RE thứ k (trong đó $k \leq M$) bị làm câm, ví dụ, do xung đột, sự tia bit có thể có nghĩa là x_k ký hiệu được điều chế không được phát. Làm khớp tốc độ có thể có nghĩa là ánh xạ bỏ qua các RE bị làm câm và có nghĩa là có thể ánh xạ ít ký hiệu được điều chế hơn. Đối với một RE được làm khớp tốc độ, M-1 ký hiệu được điều chế có thể được ánh xạ và được phát. Ví dụ, $x_1, \dots, x_{M-1}$ có thể được phát và ký hiệu được điều chế cuối cùng có thể không được phát do việc làm câm RE thứ k. Việc tia bit có thể dẫn đến tổn hao các bit được mã hóa tại các vị trí của các RE được làm câm, trong khi việc làm khớp tốc độ có thể dẫn đến tổn hao các bit được mã hóa trong số các bit được mã hóa cuối cùng.

Sau đây, việc làm câm RE bằng cách tia bit có thể được gọi là “tia bit RE” và việc làm câm RE bằng cách làm khớp tốc độ có thể được gọi là “làm khớp tốc độ RE”. Thuật ngữ “làm câm RE” có thể bao gồm tia bit RE và/hoặc làm khớp tốc độ RE.

Trong các hệ thống LTE thông thường, có thể thực hiện làm câm RE để tránh

xung đột giữa các loại tín hiệu khác nhau trong cùng hướng. Ví dụ, trong DL, các RE PDSCH có thể bị làm câm để tránh các xung đột với CSI-RS, và các RE PRS có thể bị làm câm để tránh các xung đột với PSS và SSS. Trong UL, PUSCH và PUCCH có thể được rút ngắn để tránh xung đột với SRS trong UL.

Trong một phương án, một hoặc nhiều dạng tài nguyên sTTI có thể được sử dụng. Dạng tài nguyên sTTI có thể được kết hợp với, và/hoặc có thể được xác định dựa trên một hoặc nhiều thông số. Một thông số có thể là vị trí tần số bao gồm ít nhất một trong các vị trí PRB, vị trí sóng mang thành phần, dải tần, và vị trí sóng mang phụ. Thông số khác có thể là lượng tài nguyên tần số được sử dụng bao gồm ít nhất một trong số các số PRB, số sóng mang phụ, số RE và số sóng mang thành phần. Thông số khác có thể là vị trí thời gian bao gồm ít nhất một trong các vị trí ký hiệu DL hoặc UL bên trong khung con, vị trí ký hiệu DL hoặc UL bắt đầu bên trong khung con, số khung con hoặc số khung con bắt đầu, và số SFN.

Thông số khác có thể là lượng tài nguyên thời gian bao gồm ít nhất một trong số các số ký hiệu DL (ví dụ, các ký hiệu OFDMA) hoặc ký hiệu UL (ví dụ, các ký hiệu SC-FDMA), số khe, số khung con, số mẫu thời gian và số khung vô tuyến. Lượng tài nguyên thời gian có thể là hàm của hoặc được xác định dựa trên số sTTI có trong khung con. Thông số khác có thể là tài nguyên không gian bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: số hoặc các số cổng anten liên kết, loại tín hiệu tham chiếu (ví dụ, DM-RS hoặc CRS), ID ô vật lý kết hợp, và ID ô ảo kết hợp.

Một hoặc nhiều dạng tài nguyên sTTI có thể được sử dụng, được tạo cấu hình, được phân bổ, và/hoặc được chỉ báo trong một khoảng thời gian. Khoảng thời gian có thể là một hoặc nhiều các ký hiệu, khung con, khung vô tuyến hoặc khe. Trong bản mô tả này, khoảng thời gian có thể được gọi là cửa sổ thời gian sTTI. Các thuật ngữ khoảng thời gian sTTI, cửa sổ sTTI, cửa sổ thời gian dạng tài nguyên sTTI, và cửa sổ thời gian sTTI có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Cửa sổ sTTI có thể là một hoặc nhiều các khoảng thời gian sau: khoảng thời gian của sTTI, khoảng thời gian của TTI thông thường, và/hoặc khung con.

Dạng tài nguyên sTTI có thể chỉ các tài nguyên cho kênh điều khiển đường xuống vật lý sTTI (sPDCCH), kênh dữ liệu vật lý đường xuống dùng chung sTTI (sPDSCH), kênh dữ liệu vật lý đường lên dùng chung sTTI (sPUSCH), và/hoặc kênh điều khiển vật lý đường lên sTTI (sPUCCH). Các thuật ngữ dạng tài nguyên sTTI và loại sTTI có thể được sử dụng

thay thế cho nhau. Trong bản mô tả này, kênh hoặc tín hiệu có thể được biểu diễn bằng chữ viết tắt bắt đầu bằng s như sPDCCH, sPDSCH, sPUSCH và sPUCCH. Trong các ví dụ và phương án được mô tả trong bản mô tả này, chữ s đầu tiên có thể được sử dụng để đại diện cho TTI ngắn hoặc sTTI.

Hình 8 là sơ đồ minh họa nhiều dạng tài nguyên sTTI được tạo cấu hình trong khung con. Cụ thể hơn, Hình 8 minh họa ví dụ của cấu hình tài nguyên với nhiều dạng tài nguyên sTTI trong khung con, trong đó có thể sử dụng tần số không bị chồng lấp cho các dạng tài nguyên sTTI khác nhau. Dạng tài nguyên sTTI thứ nhất và dạng tài nguyên sTTI thứ hai có thể được định vị trong các tập hợp PRB không bị chồng lấp.

Trong bản mô tả này, dạng tài nguyên sTTI có thể được xác định, được tạo cấu hình hoặc được định rõ trước cho một hoặc nhiều kênh vật lý sTTI (ví dụ, cho mỗi kênh vật lý sTTI). Ví dụ, dạng tài nguyên sTTI thứ nhất (ví dụ, sTTI dạng 0) có thể được sử dụng cho sPDCCH và dạng tài nguyên sTTI thứ hai (ví dụ, sTTI dạng 1) có thể được sử dụng cho sPDSCH. Trong ví dụ khác, dạng tài nguyên sTTI thứ nhất có thể được sử dụng cho các kênh vật lý đường xuống và dạng tài nguyên sTTI thứ hai có thể được sử dụng cho các kênh vật lý đường lên. Trong ví dụ khác, dạng tài nguyên sTTI thứ nhất có thể được sử dụng cho các kênh dữ liệu vật lý dùng chung (ví dụ, sPDSCH và/hoặc sPUSCH) và dạng tài nguyên sTTI thứ hai có thể được sử dụng cho kênh điều khiển vật lý (ví dụ, sPDCCH và/hoặc sPUCCH).

Trong ví dụ khác, dạng tài nguyên sTTI thứ nhất có thể được sử dụng cho một hoặc nhiều kênh vật lý sTTI sử dụng sTTI thứ nhất (ví dụ, sPDSCH sử dụng N ký hiệu, trong đó N có thể bằng 2) và dạng tài nguyên sTTI thứ hai có thể được sử dụng cho một hoặc nhiều kênh vật lý sTTI sử dụng sTTI thứ hai (ví dụ, sPDSCH sử dụng M ký hiệu, trong đó M có thể bằng 7). Các kênh vật lý sTTI sử dụng các dạng tài nguyên sTTI thứ nhất và thứ hai có thể được phát và/hoặc thu trong cùng khung con. Các kênh vật lý sTTI sử dụng các dạng tài nguyên sTTI thứ nhất và thứ hai có thể được dự kiến dành cho và/hoặc được thu bởi các WTRU khác nhau (hoặc bởi cùng WTRU).

Mặc dù Hình 8 trình bày ví dụ trong đó các tài nguyên sTTI bị chồng lấp về thời gian, và không bị chồng lấp theo tần số, cần lưu ý rằng có nhiều cấu hình khả thi khác nhau để phân bổ các tài nguyên sTTI trong khung con. Ví dụ, một hoặc nhiều dạng tài nguyên sTTI có thể được tạo cấu hình trong khung con và một hoặc nhiều dạng tài nguyên sTTI có thể không bị chồng lấp trong tài nguyên thời gian, tần số và không gian. Trong ví dụ khác,

một hoặc nhiều dạng tài nguyên sTTI có thể được tạo cấu hình trong khung con và một hoặc nhiều dạng tài nguyên sTTI có thể bị chồng lấp hoàn toàn hoặc một phần trong tài nguyên thời gian, tần số và không gian. Lưu ý rằng các thuật ngữ chồng lấp tài nguyên và dùng chung tài nguyên có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Hai hoặc nhiều dạng tài nguyên sTTI có thể bị chồng lấp hoàn toàn hoặc một phần trong tài nguyên thứ nhất (ví dụ, thời gian, tần số và không gian) trong khi đó lại không bị chồng lấp trong tài nguyên thứ hai (ví dụ, thời gian, tần số và không gian), trong đó tài nguyên thứ nhất và tài nguyên thứ hai có thể khác nhau. Hai hoặc nhiều dạng tài nguyên sTTI có thể bị chồng lấp hoàn toàn hoặc một phần trong các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số trong khi tài nguyên không gian khác có thể được sử dụng cho hai hoặc nhiều dạng tài nguyên sTTI. Hai hoặc nhiều dạng tài nguyên sTTI có thể bị chồng lấp hoàn toàn hoặc một phần về thời gian trong khi tài nguyên tần số khác có thể được sử dụng cho hai hoặc nhiều dạng tài nguyên sTTI. Hai hoặc nhiều dạng tài nguyên sTTI có thể bị chồng lấp hoàn toàn hoặc một phần theo tần số trong khi tài nguyên thời gian khác có thể được sử dụng cho hai hoặc nhiều dạng tài nguyên sTTI. Hai hoặc nhiều dạng tài nguyên sTTI có thể được phân bổ cho tổ hợp bị chồng lấp và không bị chồng lấp khác bất kỳ trong tài nguyên thời gian, tần số và không gian trong khung con.

Một hoặc nhiều thông số trong các thông số sau đây có thể áp dụng cho các tập hợp PRB. Một hoặc nhiều dạng phân bổ PRB có thể được sử dụng để xác định tập hợp PRB được phân bổ cho dạng tài nguyên sTTI. Dạng phân bổ PRB thứ nhất có thể sử dụng PRB được định vị (ví dụ, các PRB liên kề) để phân bổ tập hợp PRB. Dạng phân bổ PRB thứ hai có thể sử dụng PRB được phân phối (ví dụ, các PRB không liên kề) để phân bổ tập hợp PRB. Dạng phân bổ PRB (hoặc các vị trí PRB cho tập hợp PRB) có thể được xác định (ví dụ, được định rõ trước) và/hoặc được xác định dựa trên dạng tài nguyên sTTI. Dạng phân bổ PRB (hoặc các vị trí PRB cho tập hợp PRB) có thể được tạo cấu hình thông qua phát tín hiệu lớp cao hơn. Dạng phân bổ PRB có thể được tạo cấu hình cho một hoặc từng dạng tài nguyên sTTI hoặc được tạo cấu hình cụ thể theo ô hoặc cụ thể theo WTRU. Dạng phân bổ PRB (hoặc các vị trí PRB cho tập hợp PRB) có thể được chỉ báo động trong một hoặc từng cửa sổ thời gian sTTI.

Một hoặc nhiều tài nguyên sTTI có cùng dạng tài nguyên sTTI có thể được sử dụng, ví dụ, trong sTTI, cửa sổ sTTI, TTI thông thường, và/hoặc khung con. Ví dụ, tài nguyên sTTI thứ nhất có thể được tạo cấu hình tại vị trí tần số thứ nhất và tài nguyên sTTI

thứ hai có thể được tạo cấu hình tại vị trí tần số thứ hai. Vị trí tần số thứ nhất và vị trí tần số thứ hai có thể không bị chồng lấp trong miền tần số. Tài nguyên sTTI thứ nhất và tài nguyên sTTI thứ hai có thể có cùng dạng tài nguyên sTTI. Ví dụ, một hoặc nhiều yếu tố trong các yếu tố sau đây có thể cùng là một: lượng tài nguyên thời gian, lượng tài nguyên tần số, và tài nguyên không gian.

Dạng tài nguyên sTTI có thể chỉ các tài nguyên cho nhiều kênh vật lý sTTI như sPDCCH và sPDSCH, hoặc sPDSCH và sPUCCH, trong đó các tài nguyên của nhiều kênh có thể không chồng lấp hoặc không chồng lấp hoàn toàn, nhưng có thể liên quan đến nhau. Ví dụ, dạng tài nguyên sTTI có thể được sử dụng cho sPDCCH và sPDSCH trong đó các kênh này có thể sử dụng cùng tài nguyên tần số, nhưng sPDSCH có thể đi sau sPDCCH về mặt thời gian (ví dụ, theo quan hệ được tạo cấu hình, được xác định trước, hoặc đã biết).

WTRU có thể phát, thu, giám sát, tiến hành thu hoặc tiến hành giải mã, một hoặc nhiều sTTI trong cửa sổ thời gian sTTI. WTRU có thể phát, thu, giám sát, tiến hành thu hoặc tiến hành giải mã, một hoặc nhiều tài nguyên và/hoặc dạng tài nguyên sTTI trong cửa sổ thời gian sTTI.

Mô tả sau đây có thể bao gồm chỉ báo sự có mặt của tài nguyên sTTI và/hoặc dạng tài nguyên sTTI. Trong một phương án, WTRU có thể thu hoặc thử giải mã chỉ báo sự có mặt của tài nguyên sTTI và/hoặc một hoặc nhiều dạng tài nguyên sTTI trong cửa sổ thời gian sTTI. WTRU có thể thu và thử giải mã chỉ báo trong vùng kênh điều khiển có thể được định vị trong cửa sổ thời gian sTTI. Chỉ báo có thể được gọi là chỉ báo sTTI.

Chỉ báo sTTI có thể hoặc bao gồm chỉ báo sự có mặt của tài nguyên sTTI hoặc chỉ báo dạng tài nguyên sTTI. Chỉ báo và sự chỉ báo có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Một hoặc nhiều chỉ báo sTTI có thể được sử dụng cho một hoặc nhiều tài nguyên sTTI. Ví dụ, nếu nhiều tài nguyên sTTI được tạo cấu hình hoặc được sử dụng trong cửa sổ thời gian sTTI, sự có mặt của tài nguyên sTTI có thể được biểu thị bằng chỉ báo sTTI liên quan. Nhiều tài nguyên sTTI có thể có cùng dạng tài nguyên sTTI hoặc khác dạng tài nguyên sTTI. Chỉ báo sTTI có thể là sự chỉ báo tường minh hoặc là chỉ báo dựa trên sự kiện, định dạng phát tín hiệu, định thời hoặc tương tự.

Một hoặc nhiều vùng điều khiển (ví dụ, vùng kênh điều khiển) có thể được định vị trong cửa sổ thời gian sTTI và WTRU có thể thu hoặc thử giải mã ít nhất một chỉ

báo sTTI trong ít nhất một trong số các vùng điều khiển. Vùng điều khiển có thể bao gồm tập hợp các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số. Vùng điều khiển có thể mang thông tin điều khiển và/hoặc một hoặc nhiều kênh điều khiển. Các thuật ngữ vùng điều khiển và vùng kênh điều khiển có thể được sử dụng thay thế cho nhau. Vùng điều khiển có thể mang chỉ báo sTTI có thể là vùng điều khiển (ví dụ, vùng điều khiển thứ nhất) được định vị tại phần đầu của khoảng thời gian mà có thể là cửa sổ thời gian sTTI.

Hình 9 và 10 là các sơ đồ minh họa các vị trí vùng điều khiển cho chỉ báo sTTI. Trong Hình 9, vùng PDCCH 910 được định vị tại phần đầu của TTI thông thường hoặc khung con. Vùng PDCCH 910 có thể bao gồm chỉ báo 940 về sự có mặt và/hoặc dạng tài nguyên và vị trí của các tài nguyên sTTI trong khung con. Trong ví dụ của Hình 9, vùng tần số thứ nhất bao gồm các tài nguyên sTTI dạng 1 920, và vùng tần số thứ hai bao gồm các tài nguyên sTTI dạng 0 930. Vùng tài nguyên sTTI dạng 1 920 và vùng tài nguyên sTTI dạng 0 930 chồng lấp về thời gian. Trong ví dụ này, vùng PDCCH 910 bao gồm chỉ báo 940 về sự có mặt và/hoặc dạng tài nguyên và vị trí của mỗi vùng sTTI 920 và 930.

Hình 10 minh họa khung con bao gồm vùng PDCCH 1010 tại phần đầu của khung con. Vùng điều khiển có thể là vùng sPDCCH thứ nhất 1025 bên trong hoặc giữa nhiều vùng sPDCCH 1035, 1045 như được minh họa trong Hình 10. Vùng điều khiển có thể là vùng sPDCCH thứ nhất bên trong hoặc giữa nhiều vùng sPDCCH (ví dụ, tất cả các vùng sPDCCH) trong khoảng thời gian có thể là cửa sổ thời gian sTTI (ví dụ, TTI thông thường hoặc khung con).

Vùng điều khiển có thể mang chỉ báo sTTI có thể là vùng điều khiển PDCCH (ví dụ, vùng điều khiển PDCCH kế thừa) có thể được định vị tại N ký hiệu OFDM đầu tiên của khung con. Giá trị của N có thể là giá trị được định rõ, được xác định, hoặc được tạo cấu hình (ví dụ, $N=2$), ví dụ, khi khung con chứa một hoặc nhiều tài nguyên sTTI. Giá trị của N có thể được chỉ báo động từ PCFICH. PCFICH có thể được định vị trong vùng điều khiển (ví dụ, vùng điều khiển thứ nhất) có thể mang chỉ báo sTTI.

Vùng điều khiển mà có thể mang chỉ báo sTTI có thể là sPDCCH thứ nhất trong cửa sổ thời gian sTTI. Ví dụ, M sTTI có thể được sử dụng, được tạo cấu hình, hoặc đã có sẵn trong cửa sổ thời gian sTTI. Ít nhất một trong các M sTTI có thể chứa sPDCCH kết hợp. WTRU có thể thu hoặc tiến hành thu ít nhất một chỉ báo sTTI trong sPDCCH trong

sTTI thứ nhất trong M sTTI.

WTRU có thể giám sát, tiến hành giám sát, thu hoặc tiến hành thu chỉ báo sTTI trong ít nhất một vùng điều khiển trong cửa sổ thời gian sTTI. WTRU có thể sử dụng chỉ báo sTTI để xác định sự có mặt của ít nhất một tài nguyên sTTI trong cửa sổ thời gian sTTI hoặc khoảng thời gian khác. Ví dụ về khoảng thời gian có thể là khi WTRU thu được thành công hoặc xác định thành công sự có mặt của chỉ báo sTTI. Khoảng thời gian khả thi khác có thể là cửa sổ thời gian sTTI sau đó.

WTRU có thể xác định sự có mặt của ít nhất một tài nguyên sTTI trong cửa sổ thời gian sTTI, ví dụ, dựa trên ít nhất một trong các yếu tố là sự có mặt, giá trị, hoặc nội dung của chỉ báo sTTI có thể thu được trong cửa sổ thời gian sTTI hoặc khoảng thời gian khác. Ví dụ về khoảng thời gian khác có thể là cửa sổ thời gian sTTI trước (ví dụ, liền trước) hoặc cửa sổ thời gian sTTI sớm hơn. Nếu tài nguyên sTTI được tạo cấu hình, trong cửa sổ thời gian sTTI, WTRU có thể tiến hành thu một hoặc nhiều sPDCCH trong tài nguyên sTTI. Nếu tài nguyên sTTI không được tạo cấu hình, WTRU có thể không tiến hành thu ít nhất một số kênh vật lý sTTI trong cửa sổ thời gian sTTI hoặc các kênh vật lý khác có thể có trong cửa sổ thời gian sTTI. Các kênh vật lý khác có thể chỉ các kênh vật lý ngoài kênh mà trong đó WTRU giám sát, tiến hành thu hoặc thu chỉ báo sTTI. Vùng điều khiển có thể mang chỉ báo sTTI có thể là một phần hoặc có trong tài nguyên sTTI (hoặc dạng tài nguyên) mà chỉ báo sTTI có thể chỉ báo sự có mặt (hoặc không có mặt) của nó.

Sự có mặt của tài nguyên sTTI hoặc dạng tài nguyên sTTI có thể được xác định dựa trên một hoặc nhiều thông số trong các thông số sau: thông số hệ thống, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều dải thông hệ thống, ID ô vật lý, số khe, số khung con, và số SFN; các thông số cụ thể theo WTRU có thể bao gồm một hoặc nhiều các yếu tố của ID của WTRU (ví dụ, C-RNTI, IMSI, sTMSI, v.v.); và thông tin cấu hình của sTTI có thể được báo hiệu trong phát tín hiệu lớp cao hơn (ví dụ, phát tín hiệu MIB, SIB hoặc phát tín hiệu RRC theo WTRU).

Mô tả sau đây có thể bao gồm các cơ chế cấu hình tài nguyên sTTI. Tài nguyên sTTI có thể được tạo cấu hình và/hoặc được sử dụng. Một hoặc nhiều tài nguyên sTTI có thể được tạo cấu hình thông qua phát tín hiệu lớp cao hơn. Tài nguyên sTTI có thể được tạo cấu hình với vị trí thời gian/tần số. Tài nguyên sTTI có thể chỉ tài nguyên có thể mang ít nhất một kênh vật lý sTTI (ví dụ, sPDCCH, sPDSCH, sPUCCH, sPUSCH).

Một hoặc nhiều tài nguyên sTTI có thể được tạo cấu hình qua DCI. DCI có thể

tạo cấu hình một hoặc nhiều tài nguyên sTTI mà có thể bị giám sát bởi WTRU, ví dụ, theo chu kỳ hoặc theo các thời điểm được tạo cấu hình hoặc được xác định trước. Có thể sử dụng DCI được mã hóa với RNTI được kết hợp với ít nhất một truyền dẫn sTTI. DCI có thể, ví dụ, được gọi là sTTI-RNTI. Ví dụ, DCI được mã hóa với sTTI-RNTI có thể được giám sát trong khung con, trong tập hợp khung con, trong SFN, và/hoặc tập hợp SFN (ví dụ, tập hợp SFN nhất định hoặc tập hợp SFN thỏa mãn các tiêu chí nhất định).

DCI có thể tạo cấu hình một hoặc nhiều tài nguyên sTTI. Ví dụ, DCI được mã hóa với sTTI-RNTI có thể được phát (ví dụ, bởi trạm gốc) và/hoặc được giám sát bởi WTRU trong khung con thứ nhất của từng khung vô tuyến. Tập hợp các khung con hoặc SFN trong đó để giám sát sTTI-RNTI có thể được tạo cấu hình. DCI được mã hóa với sTTI-RNTI có thể được phát (ví dụ, bởi trạm gốc) và/hoặc được giám sát bởi WTRU, ví dụ, trong tập hợp khung con hoặc SFN có thể được tạo cấu hình và/hoặc được sử dụng cho sTTI-RNTI.

Tài nguyên sTTI có thể được tạo cấu hình bởi trạm gốc. WTRU có thể thu cấu hình tài nguyên sTTI, ví dụ từ trạm gốc. WTRU có thể sử dụng (ví dụ, phát trong, thu trong, hoặc tiến hành thu trong) tài nguyên sTTI mà có thể được tạo cấu hình bởi trạm gốc hoặc thực thể mạng khác.

Trạm gốc có thể phát trong tài nguyên sTTI, ví dụ, trong DL. WTRU có thể thu hoặc tiến hành thu sự truyền dẫn trong tài nguyên sTTI, ví dụ trong DL. WTRU có thể phát trong tài nguyên sTTI, ví dụ, trong UL. Trạm gốc có thể thu hoặc tiến hành thu sự truyền dẫn trong tài nguyên sTTI, ví dụ trong UL.

Chỉ báo sTTI có thể dựa trên, được phát trên hoặc được kết hợp với các tài nguyên PHICH. Trong một phương án, một hoặc nhiều tài nguyên PHICH có thể được định vị trong vùng điều khiển như vùng PDCCH hoặc vùng sPDCCH, và vùng này có thể mang hoặc có thể được sử dụng để cung cấp chỉ báo sTTI. Ví dụ, một hoặc nhiều tài nguyên sTTI có thể được tạo cấu hình và sự có mặt của tài nguyên sTTI có thể được chỉ báo trong cửa sổ thời gian sTTI bởi chỉ báo sTTI. Một hoặc nhiều tài nguyên PHICH (ví dụ, các tài nguyên mà có thể được tạo cấu hình cho, được dành riêng cho, hoặc được sử dụng cho PHICH) có thể được sử dụng để mang ít nhất một chỉ báo sTTI. Một hoặc nhiều tài nguyên PHICH có thể được tạo cấu hình và/hoặc được sử dụng cho chỉ báo sTTI.

Tài nguyên PHICH có thể được biểu diễn bởi chỉ số nhóm PHICH n_{PHICH}^{group} và chỉ số chuỗi PHICH bên trong nhóm PHICH n_{PHICH}^{seq} . Bảng 7 và 8 trình bày các ví dụ về chỉ báo sTTI sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên PHICH. Bảng 7 trình bày ví dụ về chỉ báo sTTI sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên PHICH cho sự có mặt của tài nguyên sTTI.

Chỉ báo sTTI			Cấu hình
n_{PHICH}^{group}	n_{PHICH}^{seq}	HI	
1	0	0	Tài nguyên sTTI thứ nhất có mặt
1	0	1	Tài nguyên sTTI thứ nhất không có mặt
2	0	0	Tài nguyên sTTI thứ hai có mặt
2	0	1	Tài nguyên sTTI thứ hai không có mặt

Bảng 7

Chỉ báo sTTI sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên PHICH cho sự có mặt của tài nguyên sTTI

Bảng 8 trình bày ví dụ về chỉ báo sTTI sử dụng một hoặc nhiều tài nguyên PHICH cho sự có mặt của tài nguyên sTTI và chỉ báo dạng tài nguyên sTTI.

Chỉ báo sTTI			Cấu hình
n_{PHICH}^{group}	n_{PHICH}^{seq}	HI	
1	0	0	Tài nguyên sTTI (ví dụ, thứ nhất) có mặt và đó là tài nguyên sTTI dạng 0 (ví dụ, 1 sTTI = 2 ký hiệu)
1	0	1	Tài nguyên sTTI (ví dụ, thứ nhất) có mặt và đó là tài nguyên sTTI dạng 1 (ví dụ, 1 sTTI = 4 ký hiệu)
1	4	0	Tài nguyên sTTI (ví dụ, thứ nhất) có mặt và đó là tài nguyên sTTI dạng 2 (ví dụ, 1 sTTI = 7 ký hiệu)
1	4	1	Tài nguyên sTTI (ví dụ, thứ nhất) không có mặt

Bảng 8

Cần lưu ý rằng Bảng 7 và Bảng 8 cung cấp các ví dụ không có ý giới hạn về việc sử dụng các tài nguyên PHICH để chỉ báo sự có mặt của tài nguyên sTTI và/hoặc dạng tài

nguyên sTTI.

Sự phát và/hoặc thu từ mã hiệu chỉ báo HARQ (HI) được chỉ báo bằng cách sử dụng chuỗi PHICH được chỉ báo tại vị trí PHICH được chỉ báo, theo nhóm PHICH được chỉ báo, có thể tương ứng với cấu hình sTTI được chỉ báo (ví dụ, trong cửa sổ sTTI phát và/hoặc thu PHICH).

Khi sử dụng tài nguyên PHICH để mang chỉ báo sTTI, có thể áp dụng một hoặc nhiều tham số trong các tham số sau đây. Chỉ báo sTTI cho tài nguyên sTTI thứ nhất và chỉ báo sTTI cho tài nguyên sTTI thứ hai có thể trong nhóm PHICH khác và/hoặc sử dụng chuỗi PHICH khác. Chỉ báo sTTI cho dạng tài nguyên sTTI thứ nhất và chỉ báo sTTI cho dạng tài nguyên sTTI thứ hai có thể trong nhóm PHICH khác và/hoặc sử dụng chuỗi PHICH khác. Các từ mã hiệu HI có thể được sử dụng để chỉ báo sự có mặt của tài nguyên sTTI hoặc dạng tài nguyên sTTI. Có thể sử dụng các chuỗi PHICH được đánh số chẵn hoặc số lẻ cho chỉ báo sTTI. Hai chuỗi PHICH với khoảng cách tối đa (ví dụ, chỉ số 0 và 4 cho CP chuẩn) hoặc khoảng cách tối thiểu (ví dụ, hai số chuỗi liên tiếp) có thể được sử dụng để chỉ báo sự có mặt của tài nguyên sTTI.

Dựa trên việc thu chỉ báo sTTI sử dụng các tài nguyên PHICH, WTRU có thể xác định tài nguyên hoặc dạng tài nguyên sTTI đang có mặt, ví dụ, trong cửa sổ sTTI như cửa sổ sTTI trong đó chỉ báo sTTI hoặc các tài nguyên PHICH được thu. WTRU có thể giám sát, tiến hành thu và/hoặc thu tài nguyên sTTI khi WTRU xác định tài nguyên sTTI có mặt. WTRU có thể giám sát, tiến hành thu và/hoặc thu tài nguyên sTTI theo dạng tài nguyên sTTI khi WTRU xác định tài nguyên sTTI có dạng tài nguyên sTTI có mặt.

Một hoặc nhiều tài nguyên PHICH mà có thể được sử dụng cho ít nhất một chỉ báo sTTI có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong các thông số sau đây: các thông số hệ thống có thể bao gồm một hoặc nhiều dải thông hệ thống, các cấu hình PHICH, ID ô vật lý, số khung con, và/hoặc số SFN; các thông số cụ thể theo WTRU có thể bao gồm một hoặc nhiều các yếu tố ID của WTRU (ví dụ, C-RNTI, IMSI đầy đủ hoặc một phần, sTMSI, v.v.); và thông tin cấu hình của sTTI có thể được báo hiệu trong phát tín hiệu lớp cao hơn (ví dụ, phát tín hiệu MIB, SIB hoặc phát tín hiệu RRC theo WTRU). Tài nguyên PHICH mà có thể mang chỉ báo sTTI có thể là một phần hoặc có trong tài nguyên sTTI (hoặc dạng tài nguyên) mà chỉ báo sTTI có thể chỉ báo sự có mặt (hoặc không có mặt) của nó.

Tín hiệu có thể được sử dụng để truyền chỉ báo sTTI. Thuật ngữ tín hiệu chỉ báo sTTI có thể được sử dụng để biểu hiện tín hiệu có thể được sử dụng làm chỉ báo sTTI. Tín hiệu chỉ báo sTTI có thể là tín hiệu được định rõ trước, được tạo cấu hình, hoặc đã biết. Tín hiệu chỉ báo sTTI có thể kết hợp với một hoặc nhiều tài nguyên sTTI và/hoặc dạng tài nguyên sTTI. Sự có mặt của tín hiệu chỉ báo sTTI có thể chỉ báo sự có mặt của các tài nguyên sTTI và/hoặc dạng tài nguyên sTTI kết hợp trong cửa sổ sTTI, như cửa sổ sTTI trong đó tín hiệu chỉ báo sTTI có mặt.

Tín hiệu chỉ báo sTTI có thể được phát tại vị trí đã biết. Ví dụ, tín hiệu được định rõ trước có thể được phát tại vị trí đã biết và sự có mặt của tín hiệu được định rõ trước (ví dụ, tín hiệu chỉ báo sTTI) có thể xác định sự có mặt của tài nguyên sTTI.

Tín hiệu chỉ báo sTTI có thể được định vị tại N_{sTTI} ký tự (ví dụ, N_{sTTI} ký tự đầu tiên) của cửa sổ thời gian sTTI hoặc tài nguyên sTTI. N_{sTTI} có thể là số nguyên dương, bao gồm 1. N_{sTTI} có thể được định rõ trước hoặc được tạo cấu hình thông qua phát tín hiệu lớp cao hơn. N_{sTTI} có thể được xác định dưới dạng hàm của ít nhất một trong các thông số sau: lượng tài nguyên thời gian của tài nguyên sTTI kết hợp; độ dài của cửa sổ sTTI; số khung con, số khe, và/hoặc SFN; và thông số hệ thống bao gồm cấu trúc khung (ví dụ, TDD, FDD), dải thông hệ thống, và/hoặc ID ô vật lý hoặc ô ảo. N_{sTTI} có thể được chỉ báo động từ kênh điều khiển kết hợp (ví dụ, PDCCH kế thừa).

Tín hiệu chỉ báo sTTI có thể là PCFICH. Tín hiệu chỉ báo sTTI có thể được phát tại vùng sPDCCH (ví dụ, vùng sPDCCH thứ nhất) trong cửa sổ thời gian sTTI. Tín hiệu chỉ báo sTTI có thể là chuỗi đã biết (ví dụ, chuỗi Zadoff-Chu, chuỗi PN, chuỗi Golay).

WTRU có thể tiến hành thu, thu, giải mã hoặc thử giải mã tín hiệu chỉ báo sTTI để xác định sự có mặt của một hoặc nhiều tài nguyên sTTI. WTRU có thể giám sát, thu, tiến hành thu, giải mã và/hoặc tiến hành giải mã một hoặc nhiều tài nguyên sTTI (ví dụ, các kênh sTTI như sPDCCH), ví dụ khi WTRU xác định một hoặc nhiều tài nguyên sTTI có mặt. WTRU có thể giám sát, thu, tiến hành thu, giải mã và/hoặc tiến hành giải mã một hoặc nhiều tài nguyên sTTI (ví dụ, các kênh sTTI như sPDCCH) trong cửa sổ sTTI của tín hiệu chỉ báo sTTI khi WTRU xác định một hoặc nhiều tài nguyên sTTI có mặt dựa trên sự thu và/hoặc giải mã (ví dụ, thu và/hoặc giải mã thành công) tín hiệu chỉ báo sTTI.

WTRU có thể bỏ qua bước thu (ví dụ, không thử giám sát, thu, và/hoặc giải mã)

tài nguyên sTTI (ví dụ, sPDCCH và/hoặc sPDSCH) nếu WTRU xác định không có tài nguyên sTTI nào (hoặc tài nguyên sTTI bổ sung nào) có mặt. WTRU có thể bỏ qua bước thu tài nguyên sTTI trong cửa sổ sTTI nếu WTRU xác định không có tài nguyên sTTI nào (hoặc tài nguyên sTTI bổ sung nào) có mặt trong cửa sổ sTTI. WTRU có thể xác định không có tài nguyên sTTI nào (hoặc tài nguyên sTTI bổ sung nào) có mặt (ví dụ trong cửa sổ sTTI) nếu WTRU không phát hiện, thu hoặc giải mã tín hiệu chỉ báo sTTI.

WTRU có thể giả định rằng không có sPDCCH và/hoặc sPDSCH nào được phát trong cửa sổ sTTI trong đó WTRU không phát hiện, thu hoặc giải mã chỉ báo sTTI hoặc tín hiệu chỉ báo sTTI trong cửa sổ sTTI hoặc thời gian tương ứng với cửa sổ sTTI.

Việc thu một hoặc nhiều tài nguyên sTTI khi một hoặc nhiều tài nguyên sTTI có mặt có thể bao gồm ít nhất một trong những bước sau: bước giám sát sPDCCH cho DCI đường xuống (ví dụ, DCI chỉ báo cấp phát DL hoặc yêu cầu hoặc phân bổ DL khác) và/hoặc DCI đường lên (ví dụ, DCI chỉ báo cấp phát UL hoặc yêu cầu hoặc phân bổ UL khác) trong các tài nguyên sTTI kết hợp; và bước thu một hoặc nhiều sPDSCH trong tài nguyên thời gian, tần số và/hoặc không gian được lập lịch.

Trong phương án khác, tập hợp REG trong vùng điều khiển (ví dụ, vùng PDCCH hoặc vùng sPDCCH) bên trong cửa sổ thời gian sTTI có thể được dành riêng cho hoặc được sử dụng cho tín hiệu chỉ báo sTTI. Tập hợp REG có thể được phân bổ trên toàn dải thông hệ thống hoặc một phần dải thông hệ thống. Tập hợp REG có thể được kết hợp với số CCE (ví dụ, số CCE nhất định có thể được tạo cấu hình và/hoặc đã biết). Tập hợp REG có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong các thông số sau đây: thông số hệ thống (ví dụ, ID ô vật lý hoặc ô ảo, dải thông hệ thống), dạng tài nguyên sTTI (ví dụ, tài nguyên thời gian/tần số/không gian, độ dài sTTI), và các thông số cụ thể theo WTRU (ví dụ, ID WTRU, C-RNTI).

Thông báo thông tin điều khiển đường xuống (DCI) có thể được sử dụng để tạo cấu hình các tài nguyên sTTI. Trong một phương án, DCI có thể được sử dụng để chỉ báo sự có mặt của một hoặc nhiều tài nguyên sTTI. Ví dụ, DCI có thể được sử dụng để chỉ báo sự có mặt của một hoặc nhiều tài nguyên sTTI trong cửa sổ thời gian sTTI. DCI trong cửa sổ thời gian sTTI có thể được sử dụng để chỉ báo sự có mặt của một hoặc nhiều tài nguyên sTTI trong cùng cửa sổ thời gian sTTI hoặc khoảng thời gian khác, như cửa sổ thời gian sTTI khác.

Một hoặc nhiều tài nguyên sTTI có thể được tạo cấu hình thông qua phát tín hiệu lớp cao hơn. Sự có mặt của một hoặc nhiều tài nguyên sTTI (ví dụ, một hoặc nhiều tài nguyên sTTI được tạo cấu hình) trong cửa sổ thời gian sTTI có thể được chỉ báo trong DCI (ví dụ, DCI trong cửa sổ thời gian sTTI hoặc khoảng thời gian khác, như cửa sổ thời gian sTTI trước đó). DCI có thể được phát trong vùng điều khiển bên trong cửa sổ sTTI. Ví dụ, DCI có thể được phát trong vùng PDCCH kế thừa bên trong cửa sổ sTTI. DCI có thể được giám sát trong không gian tìm kiếm chung của vùng điều khiển (ví dụ, vùng PDCCH kế thừa). Hoặc, DCI có thể được giám sát trong tập hợp (ví dụ, tập hợp được xác định trước hoặc tập hợp được tạo cấu hình) tài nguyên PDCCH (ví dụ, tài nguyên PDCCH kế thừa). Ví dụ, tập hợp CCE được xác định trước hoặc được tạo cấu hình (ví dụ, CCE #16-32) có thể được sử dụng. DCI có thể được mã hóa với RNTI theo sTTI cụ thể (ví dụ, sTTI-RNTI). DCI có thể chỉ báo sự có mặt của tài nguyên sTTI và/hoặc dạng tài nguyên sTTI kết hợp. Có thể xác định sự có mặt của tài nguyên sTTI dựa trên RNTI theo sTTI cụ thể được sử dụng. Ví dụ, một hoặc nhiều RNTI theo sTTI cụ thể có thể được sử dụng để chỉ báo sự có mặt của một hoặc nhiều tài nguyên sTTI. Mỗi tài nguyên sTTI có thể được kết hợp với RNTI theo sTTI cụ thể. Bitmap có thể được sử dụng trong DCI để chỉ báo tài nguyên sTTI nào có mặt trong cửa sổ thời gian sTTI.

DCI có thể được sử dụng để tạo cấu hình tài nguyên sTTI bên trong cửa sổ thời gian sTTI. Ví dụ, tài nguyên thời gian, tần số và/hoặc không gian cho tài nguyên sTTI có thể được chỉ báo trong DCI.

Kênh điều khiển đường xuống, được gọi là sPDCCH, có thể được kết hợp với một hoặc nhiều sTTI. Các thuật ngữ sPDCCH, kênh điều khiển đường xuống cho sTTI, thông tin điều khiển đường xuống cho sTTI, sTTI DCI, và sDCI có thể được sử dụng thay thế cho nhau.

sPDCCH có thể được định vị trong tài nguyên sTTI. Tài nguyên sTTI có thể là, hoặc có thể bao gồm, ít nhất một sPDCCH. sPDCCH có thể là, hoặc có thể được gọi là tài nguyên sTTI. sPDCCH có thể là, hoặc có thể được gọi là một phần tài nguyên sTTI. Các thuật ngữ tài nguyên sPDCCH, vùng sPDCCH, ký hiệu sPDCCH, sóng mang phụ sPDCCH, và các RE sPDCCH có thể được sử dụng thay thế cho nhau.

Tài nguyên sPDCCH có thể được kết hợp với một hoặc nhiều sTTI. Ví dụ, sPDCCH có thể được kết hợp với một hoặc nhiều sPDSCH được định vị trong các

sTTI có thể giống nhau hoặc khác nhau hoặc giống hoặc khác với sTTI của sPDCCH. sPDCCH có thể bao gồm thông tin lập lịch cho một hoặc nhiều sPDSCH kết hợp.

sTTI có thể bao gồm ít nhất một sPDCCH. sTTI có thể bao gồm ít nhất một sPDSCH có thể được kết hợp với sPDCCH mà có thể có trong sTTI. Ví dụ, trong sTTI, tập con tài nguyên sTTI có thể được sử dụng cho sPDCCH và phần còn lại của các tài nguyên sTTI có thể được sử dụng cho sPDSCH. WTRU có thể giám sát hoặc thử giải mã sPDCCH trong sTTI hoặc vùng sPDCCH. sPDCCH có thể chỉ báo một hoặc nhiều sPDSCH được lập lịch.

WTRU có thể không giám sát, hoặc bỏ qua việc giám sát sPDCCH trong các tài nguyên (ví dụ, trong sTTI) trong đó sPDSCH có thể được lập lịch. WTRU có thể xác định trong đó các tài nguyên sPDSCH được lập lịch (ví dụ, trong sTTI) dựa trên sự thu sPDCCH bao gồm bước lập lịch sPDSCH (ví dụ, cho sTTI). Ví dụ, hai hoặc nhiều sTTI, mà có thể có cùng độ dài hoặc khác độ dài, có thể chồng lấp lên nhau. Mỗi sTTI có thể bao gồm tập con tài nguyên cho sPDCCH và tập con tài nguyên cho sPDSCH. Đối với mỗi sTTI, các tài nguyên cho sPDCCH và sPDSCH có thể không chồng lấp lên nhau. Các tài nguyên cho sPDSCH của sTTI thứ nhất có thể chồng lấp với các tài nguyên sPDCCH của sTTI thứ hai. Nếu các tài nguyên sPDSCH được xác định bởi WTRU được lập lịch trong sTTI thứ nhất, WTRU có thể không giám sát sPDCCH trong các tài nguyên sPDCCH trong sTTI thứ hai. Điều này có thể là do có sự chồng lấp với các tài nguyên sPDSCH được lập lịch trong sTTI thứ nhất. WTRU có thể giám sát sPDCCH trong các tài nguyên sPDCCH trong sTTI thứ hai khi các tài nguyên sPDCCH trong sTTI thứ hai không bị chồng lấp với các tài nguyên sPDSCH được lập lịch (ví dụ, trong sTTI thứ nhất). WTRU có thể xác định rằng các tài nguyên sPDCCH trong sTTI thứ hai không bị chồng lấp với các tài nguyên sPDSCH được lập lịch.

Cửa sổ sTTI có thể bao gồm một hoặc nhiều sTTI có thể chồng lấp hoặc không chồng lấp. Các sTTIs trong cửa sổ sTTI có thể có cùng độ dài hoặc khác độ dài. Kênh điều khiển (ví dụ, PDCCH hoặc sPDCCH) hoặc thông tin điều khiển (ví dụ, DCI hoặc sDCI) có thể chỉ báo khả năng lập lịch có thể xảy ra trong cửa sổ sTTI (ví dụ, TTI thông thường hoặc khung con). Khả năng lập lịch có thể là hoặc bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: số sTTI, số sPDSCH, số sPDCCH, số vùng điều khiển sTTI, và/hoặc số vùng sPDCCH. WTRU có thể giám sát sPDCCH trong một hoặc nhiều sTTI hoặc một hoặc nhiều vùng sPDCCH trong cửa sổ sTTI. WTRU có thể không giám sát sPDCCH

trong cửa sổ sTTI sau khi thu sự lập lịch sPDSCH trong hoặc cho cửa sổ sTTI. WTRU có thể không giám sát sPDCCH trong cửa sổ sTTI trong các tài nguyên bị chồng lấp với sPDSCH được lập lịch. Điều này có thể xảy ra, ví dụ, khi WTRU thu sự lập lịch cho sPDSCH và/hoặc xác định sPDSCH được lập lịch.

sPDCCH (ví dụ, sDCI) có thể chỉ báo số sPDSCH có thể có bên trong tập hợp, như $\{n1, n2, n3, n4\}$. Tập hợp có thể được tạo cấu hình, được định rõ và/hoặc được xác định. Số sPDSCH (ví dụ, $n2$) có thể xác định số sTTI (ví dụ, các sTTI liên tiếp) mà có thể được sử dụng trong lập lịch sPDSCH trong, ví dụ, cửa sổ sTTI. WTRU có thể giám sát sPDCCH trong sTTI hoặc vùng sPDCCH, ví dụ khi WTRU không được lập lịch (ví dụ, trong cửa sổ sTTI hoặc trong các tài nguyên chồng lấp các tài nguyên sPDCCH).

sPDCCH (ví dụ, sDCI) có thể chỉ báo tập hợp sTTI bên trong cửa sổ thời gian sTTI cho sự lập lịch của các sPDSCH. Ví dụ, có thể sử dụng bitmap để chỉ báo sTTI hoặc các sTTI nào bên trong cửa sổ thời gian sTTI có thể mang sPDSCH. Vùng sPDCCH trong sTTI có thể được sử dụng để truyền dẫn sPDSCH, ví dụ, khi sPDSCH có thể được lập lịch trong sTTI trước (ví dụ, bởi sPDCCH trong vùng sPDCCH trong sTTI trước). Vùng sPDCCH có thể được sử dụng để lập lịch sPUSCH có thể được dành riêng cho và/hoặc không được sử dụng để truyền dẫn sPDSCH. Cần lưu ý rằng, PDCCH có thể được thay thế cho sPDCCH và DCI có thể được thay thế cho sDCI.

Hình 11 là sơ đồ minh họa các ví dụ về sự liên kết của sPDCCH và sPDSCH trên mỗi sTTI. sPDCCH có thể được định vị tại mỗi sTTI và sPDSCH kết hợp có thể được lập lịch từ sPDCCH được định vị trong cùng sTTI.

Hình 12 là sơ đồ minh họa sự liên kết của sPDCCH và sPDSCH với nhiều sTTI. sPDCCH có thể được kết hợp với một hoặc nhiều sPDSCH, và số sPDSCH được kết hợp với sPDCCH có thể được xác định dựa trên chu kỳ sPDCCH.

Hình 13 là sơ đồ minh họa việc sử dụng các tài nguyên PHICH làm các chỉ báo sTTI. Một hoặc nhiều tài nguyên sTTI có thể được tạo cấu hình thông qua phát tín hiệu lớp cao hơn. WTRU có thể thu một hoặc nhiều chỉ báo sTTI được kết hợp với một hoặc nhiều tài nguyên sTTI trong khung con. WTRU có thể giám sát sPDCCH trong một hoặc nhiều tài nguyên sTTI dựa trên cấu hình được chỉ báo từ các chỉ báo sTTI. WTRU có thể thu sPDSCH hoặc phát sPUSCH dựa trên thông tin lập lịch từ DCI trong sPDCCH.

Chu kỳ sPDCCH có thể là thời gian giữa các vùng sPDCCH. Chu kỳ sPDCCH có thể là khoảng thời gian trong đó vùng sPDCCH có thể có mặt. Chu kỳ sPDCCH có thể chỉ báo số lượng và/hoặc vị trí (ví dụ, vị trí thời gian) của các vùng sPDCCH, ví dụ trong cửa sổ sTTI (ví dụ, TTI chuẩn hoặc khung con).

Một hoặc nhiều thông số trong các thông số sau đây có thể áp dụng cho cấu hình sPDCCH. Chu kỳ sPDCCH có thể được xác định dựa trên các thông số hệ thống, các thông số cụ thể theo WTRU, và/hoặc thông tin cấu hình tài nguyên sTTI. Chu kỳ sPDCCH có thể được xác định là bội số nguyên của độ dài sTTI. Chu kỳ sPDCCH khác có thể được sử dụng cho các tài nguyên sTTI (ví dụ, các tài nguyên sTTI khác) mà có thể được tạo cấu hình và/hoặc được sử dụng. sDCI có thể được kết hợp với một hoặc nhiều sPDSCH.

sDCI có thể được kết hợp với sPDSCH và một hoặc nhiều sDCI có thể được phát hoặc được giám sát trong vùng sPDCCH. Ví dụ, sDCI (hoặc DCI) có thể bao gồm hoặc nhận dạng sPDSCH, vùng sPDSCH hoặc sTTI kết hợp, (ví dụ, sPDSCH, vùng sPDSCH hoặc sTTI kết hợp) một cách ngụ ý hoặc rõ ràng. Ví dụ, sPDCCH hoặc vùng sPDCCH có thể được kết hợp với một hoặc nhiều sTTI, sPDSCH, và/hoặc vùng sPDSCH, trong đó thông tin lập lịch cho sTTI, sPDSCH, và/hoặc vùng sPDSCH có thể được thu qua sDCI trong sPDCCH hoặc vùng sPDCCH kết hợp.

RNTI có thể được sử dụng để chỉ báo sTTI (ví dụ, độ dài sTTI hoặc vị trí thời gian sTTI). Ví dụ, CRC của DCI hoặc sDCI có thể được mã hóa với RNTI mà có thể tương ứng với sTTI mà có thể được sử dụng trong cửa sổ sTTI. RNTI được kết hợp với sTTI cụ thể có thể được sử dụng cho sDCI. RNTI có thể chỉ báo độ dài sTTI (hoặc vị trí thời gian sTTI) cho một hoặc nhiều sPDSCH được kết hợp với sDCI. RNTI được kết hợp với sTTI cụ thể có thể được sử dụng để chỉ báo sTTI để giám sát sPDCCH hoặc chu kỳ sPDCCH trong, ví dụ, cửa sổ sTTI.

Ví dụ, tập hợp RNTI có thể được sử dụng. Mỗi RNTI có thể được kết hợp với sTTI, độ dài sTTI, chu kỳ sPDCCH, và/hoặc vùng sPDSCH. WTRU có thể giám sát một hoặc nhiều sPDCCH hoặc các vùng sPDCCH theo độ dài sTTI hoặc chu kỳ sPDCCH được chỉ báo bởi RNTI. WTRU có thể giám sát một hoặc nhiều sPDCCH hoặc các vùng sPDCCH theo độ dài sTTI hoặc chu kỳ sPDCCH được chỉ báo bởi RNTI. WTRU có thể thu độ dài sTTI của vùng sPDSCH từ RNTI. WTRU có thể sử dụng độ dài sTTI để thu và/hoặc giải mã sPDSCH được lập lịch.

RNTI có thể được sử dụng để chỉ báo hoặc nhận dạng sPDSCH hoặc vùng sPDSCH (ví dụ, bằng cách mã hóa CRC với RNTI tương ứng). RNTI có thể được sử dụng để chỉ báo vị trí thời gian và/hoặc tần số của một hoặc nhiều vùng sPDCCH (ví dụ, bằng cách mã hóa CRC với RNTI tương ứng). WTRU có thể xác định vị trí của vùng sPDCCH và/hoặc vùng sPDSCH từ RNTI. WTRU có thể giám sát, thu, tiến hành thu, giải mã và/hoặc tiến hành giải mã sPDCCH tại vị trí được xác định. WTRU có thể thu và/hoặc giải mã sPDSCH được lập lịch từ vị trí được xác định. Các thuật ngữ sPDSCH, vùng sPDSCH, và sPDSCH tại sTTI có thể được sử dụng thay thế cho nhau.

Vị trí (ví dụ, số phần tử kênh điều khiển (CCE) bắt đầu và/hoặc số ứng viên sPDCCH) của ứng viên sPDCCH mà có thể mang sDCI có thể xác định vị trí sTTI kết hợp (ví dụ, vùng sPDSCH kết hợp). WTRU có thể xác định vị trí của sPDSCH kết hợp từ vị trí sPDCCH. WTRU có thể thu và/hoặc giải mã sPDSCH được lập lịch từ vị trí được xác định. Trường bit trong sDCI có thể được sử dụng để chỉ báo vùng sPDSCH kết hợp.

Trong sTTI, tín hiệu (ví dụ, tín hiệu được xác định trước hoặc đã biết) có thể được phát để chỉ báo sự có mặt của sPDCCH trong ít nhất sTTI. Tín hiệu có thể được phát tại vị trí (ví dụ, được định rõ trước hoặc đã biết) bên trong sTTI. Ví dụ, PCFICH có thể được phát tại ký hiệu (ví dụ, ký hiệu thứ nhất) của sTTI để chỉ báo sự có mặt của sPDCCH trong ít nhất sTTI. Khi tín hiệu có mặt hoặc tín hiệu được xác định bởi WTRU là sẽ có mặt, WTRU có thể giám sát sPDCCH trong ít nhất sTTI. Tín hiệu có thể chỉ báo ít nhất một trong các điều sau: sự có mặt của sPDCCH trong sTTI; sự có mặt của sPDCCH trong ít nhất một sTTI hoặc vùng sPDCCH trong cửa sổ sTTI; độ dài sTTI; chu kỳ sPDCCH bên trong cửa sổ thời gian sTTI; và độ dài sTTI cho sPDSCH. Tín hiệu có thể được phát trong sTTI hoặc cửa sổ sTTI trước. Tín hiệu có thể chỉ báo sự có mặt của sPDCCH và/hoặc một hoặc nhiều thông số trong các thông số nêu trên cho sTTI hoặc cửa sổ sTTI tiếp theo hoặc sau đó.

Mô tả sau đây có thể bao gồm DCI chỉ báo tài nguyên sTTI. Trong một phương án, DCI trong không gian tìm kiếm sPDCCH nhất định trong mỗi tài nguyên sTTI có thể chỉ báo sự có mặt của tài nguyên sPDCCH. Trong tài nguyên sPDCCH được chỉ báo, WTRU có thể cần giám sát DCI mà có thể được kết hợp với sự phân bổ tài nguyên sTTI. DCI để chỉ báo sự có mặt của tài nguyên sPDCCH trong sTTI có thể được gọi là config-DCI, DCI cấu hình hoặc chỉ báo giám sát.

Ví dụ, một hoặc nhiều tài nguyên sPDCCH tiềm tàng có thể được tạo cấu hình, được định rõ trước, được sử dụng hoặc được xác định trong khung con. Việc WTRU có thể cần giám sát một hoặc nhiều ứng viên sPDCCH cho sPDSCH và/hoặc sPUSCH trong tài nguyên sPDCCH tiềm tàng hay không có thể được xác định dựa trên config-DCI. Cần lưu ý rằng thuật ngữ “tài nguyên sPDCCH tiềm tàng” có thể được sử dụng thay thế với thuật ngữ “tài nguyên sTTI” và vẫn đảm bảo nhất quán trong bản công bố sáng chế này.

Config-DCI có thể được giám sát trong một hoặc nhiều ứng viên sPDCCH. Một hoặc nhiều ứng viên sPDCCH mà có thể mang config-DCI có thể được định vị tại vị trí đã biết trong mỗi tài nguyên sPDCCH tiềm tàng.

Có thể sử dụng một ứng viên sPDCCH. Vị trí thời gian/tần số và/hoặc cấp độ cộng gộp (E)CCE của ứng viên sPDCCH có thể mang config-DCI có thể được xác định trước. Ví dụ, ứng viên sPDCCH thứ nhất với cấp độ cộng gộp (E)CCE lớn nhất trong tập hợp có thể được sử dụng cho config-DCI. Vị trí thời gian/tần số và/hoặc cấp độ cộng gộp (E)CCE của ứng viên sPDCCH mà có thể mang config-DCI có thể được tạo cấu hình thông qua truyền tín hiệu lớp cao hơn và/hoặc có thể được chỉ báo động từ DCI từ vùng kênh điều khiển như vùng kênh điều khiển kế thừa (ví dụ, PDCCH).

Không gian tìm kiếm có thể được định rõ để giám sát config-DCI. Không gian tìm kiếm có thể là không gian chung cho tất cả WTRU hoặc cho nhóm các WTRU. Số lần thử giải mã mù để giám sát config-DCI (ví dụ, số ứng viên sPDCCH để giám sát config-DCI) có thể được xác định là Nbd. Nbd có thể được định rõ trước, được tạo cấu hình, hoặc được xác định dựa trên ít nhất một trong các yếu tố sau: số tài nguyên sPDCCH tiềm tàng bên trong cửa sổ thời gian sTTI, số ký hiệu được sử dụng cho tài nguyên sPDCCH; số (E)CCE; hoặc số PRB được sử dụng cho tài nguyên sPDCCH. Không gian tìm kiếm chung có thể được tạo cấu hình, hoặc được định rõ trước. Không gian tìm kiếm chung có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong các yếu tố sau: độ dài sTTI; số tài nguyên sTTI trong cửa sổ thời gian sTTI (ví dụ, khung con); hoặc số tài nguyên sPDCCH tiềm tàng trong cửa sổ thời gian sTTI.

RNTI cụ thể có thể được sử dụng cho config-DCI. Ví dụ, config-DCI-RNTI có thể được sử dụng để mã hóa CRC của config-DCI.

WTRU có thể thu, giám sát, hoặc tiến hành giải mã một hoặc nhiều ứng viên sPDCCH mà có thể mang config-DCI trong tài nguyên sPDCCH tiềm tàng. Nếu WTRU

thu config-DCI trong tài nguyên sPDCCH tiềm tàng, WTRU có thể bắt đầu giám sát các ứng viên sPDCCH cho sPDSCH và/hoặc sPUSCH. Nếu WTRU không thu config-DCI trong tài nguyên sPDCCH tiềm tàng, WTRU có thể bỏ qua bước giám sát các ứng viên sPDCCH cho sPDSCH và/hoặc sPUSCH.

Sự có mặt của config-DCI trong tài nguyên sPDCCH tiềm tàng có thể xác định sự có mặt của các ứng viên sPDCCH cho việc lập lịch sPDSCH và/hoặc sPUSCH. config-DCI có thể bao gồm một hoặc nhiều điểm trong các điểm sau: tập hợp ứng viên sPDCCH gồm tập con có thể được giám sát bởi WTRU cho sPDSCH và/hoặc sPUSCH; cấp độ cộng gộp có thể được giám sát bởi WTRU; hoặc tài nguyên sPDCCH để giám sát một hoặc nhiều DCI được kết hợp với sPDCCH và/hoặc sPUSCH.

Số ứng viên sPDCCH (Mbd) cho sPDSCH và/hoặc sPUSCH có thể được chỉ báo từ config-DCI kết hợp. Ví dụ, WTRU có thể giám sát Nbd ứng viên sPDCCH cho config-DCI trong tài nguyên sPDCCH tiềm tàng và WTRU có thể giám sát Mbd ứng viên sPDCCH, trong đó Mbd có thể được chỉ báo từ config-DCI.

WTRU có thể giám sát Mbd ứng viên sPDCCH cho sPDSCH và/hoặc sPUSCH trong tài nguyên sPDCCH. WTRU có thể xác định Mbd (ví dụ, giá trị của Mbd). Mbd có thể được xác định bởi, từ, hoặc dựa trên số ứng viên sPDCCH (Nbd) cho config-DCI. Mbd có thể được xác định bởi, từ, hoặc dựa trên số tài nguyên sPDCCH tiềm tàng trong đó config-DCI có thể được thu. Mbd có thể được xác định bởi, từ, hoặc dựa trên số tài nguyên sPDCCH tiềm tàng trong cửa sổ thời gian sTTI (ví dụ, khung con). Mbd có thể được xác định bởi, từ, hoặc dựa trên số tài nguyên sPDCCH được chỉ báo cho việc giám sát bên trong các tài nguyên sPDCCH tiềm tàng. Ví dụ, WTRU có thể được chỉ báo để giám sát tập con gồm Nsp tài nguyên sPDCCH tiềm tàng và Mbd có thể được xác định dựa trên số tài nguyên sPDCCH trong tập con. Mbd có thể được xác định bởi, từ, hoặc dựa trên số tài nguyên PRB được tạo cấu hình, được sử dụng hoặc được xác định trong ít nhất một tài nguyên sPDCCH tiềm tàng. Mbd có thể được xác định bởi, từ, hoặc dựa trên độ dài sTTI được kết hợp với tài nguyên sPDCCH tiềm tàng.

Nsp tài nguyên sPDCCH tiềm tàng có thể được tạo cấu hình, được xác định, được sử dụng hoặc được chỉ báo và WTRU có thể thu, giám sát, hoặc tiến hành giải mã ít nhất một trong Nsp tài nguyên sPDCCH tiềm tàng cho config-DCI. Mỗi tài nguyên sPDCCH tiềm tàng có thể được tạo cấu hình hoặc được xác định dựa trên một hoặc nhiều thông số có thể bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: ký hiệu bắt

đầu, số ký hiệu, số PRB, số (E)CCE, hoặc loại tín hiệu tham chiếu được kết hợp với hoặc có thể được sử dụng để giải điều chế. Ký hiệu bắt đầu của các tài nguyên sPDCCH có thể được xác định dưới dạng hàm của số tài nguyên sPDCCH bên trong cửa sổ thời gian sTTI (ví dụ, khung con). Số ký hiệu cho tài nguyên sPDCCH có thể được xác định trước, được tạo cấu hình, hoặc được chỉ báo, ví dụ, bởi trạm gốc. Các tài nguyên sPDCCH tiềm tàng có thể được tạo cấu hình cụ thể theo WTRU. Cửa sổ sTTI và cửa sổ thời gian sTTI có thể được sử dụng thay thế cho nhau.

Trong phương án khác, một hoặc nhiều tài nguyên sPDCCH trong cửa sổ thời gian sTTI có thể được kích hoạt hoặc hủy kích hoạt giám sát. Sự kích hoạt và/hoặc hủy kích hoạt có thể được tạo cấu hình, được thu, hoặc được chỉ báo thông qua phát tín hiệu lớp cao hơn (ví dụ, qua phát tín hiệu RRC, hoặc qua MAC-CE). Ví dụ, một hoặc nhiều vùng sPDCCH có thể được sử dụng và mỗi vùng sPDCCH có thể bao gồm một hoặc nhiều tài nguyên sPDCCH. Một hoặc nhiều vùng sPDCCH có thể được định vị tại các tài nguyên tần số khác nhau, chúng có thể không bị chồng lấp về mặt tần số bên trong cửa sổ thời gian sTTI.

WTRU có thể nhận được chỉ báo qua việc phát tín hiệu lớp cao hơn (ví dụ, MAC-CE) trong khung con $n-k$. Sự chỉ báo có thể hoặc có thể chỉ báo kích hoạt (hoặc hủy kích hoạt) một hoặc nhiều vùng sPDCCH được kết hợp với khung con n . WTRU có thể giám sát (hoặc bỏ qua giám sát) các tài nguyên sPDCCH trong một hoặc nhiều vùng sPDCCH được kích hoạt (hoặc bị hủy kích hoạt) từ sự chỉ báo hoặc việc phát tín hiệu lớp cao hơn trong khung con n . Biên số k có thể là số được xác định trước hoặc số được tạo cấu hình.

WTRU có thể được kết hợp với (ví dụ, một) vùng sPDCCH, trong đó một hoặc nhiều tài nguyên sPDCCH (hoặc tài nguyên sPDCCH tiềm tàng) có thể được sử dụng. Một hoặc nhiều tài nguyên sPDCCH bên trong vùng sPDCCH có thể được định vị tại các thời gian khác nhau (ví dụ, tại các vị trí thời gian khác nhau). Config-DCI có thể được giám sát bởi các WTRU trong mỗi tài nguyên sPDCCH tiềm tàng nếu vùng sPDCCH kết hợp được kích hoạt.

sPDCCH (hoặc vùng sPDCCH) có thể bao gồm một hoặc nhiều ứng viên sPDCCH. Ví dụ, vùng sPDCCH trong sTTI có thể bao gồm N_{sPDCCH} ứng viên, trong đó N_{sPDCCH} có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong các thông số sau đây. Thông số có thể là cấu hình tài nguyên sPDCCH mà có thể bao gồm hoặc nhận dạng các tài

nguyên thời gian và/hoặc tần số có thể được sử dụng. Thông số có thể là cấu hình tài nguyên sTTI mà có thể bao gồm hoặc nhận dạng các tài nguyên thời gian và/hoặc tần số có thể được sử dụng. Thông số có thể là một hoặc nhiều thông số hệ thống. Thông số có thể là số phần tử tài nguyên (RE) có sẵn. Số RE có sẵn có thể, ví dụ, không bao gồm các RE có thể được sử dụng trong ít nhất một trong các tín hiệu tham chiếu cụ thể theo ϕ , CSI-RS, DM-RS, và RS cho sTTI.

Ứng viên sPDCCH có thể mang sDCI mà có thể được sử dụng trong ít nhất một trong các hoạt động sau: lập lịch một hoặc nhiều sPDSCH; lập lịch một hoặc nhiều sPUSCH; chỉ báo cập nhật thông tin hệ thống; lệnh sPDCCH khởi tạo truyền dẫn PRACH; kích hoạt hoặc hủy kích hoạt lập lịch bán ổn định đối với sPUSCH hoặc sPDSCH.

Ứng viên sPDCCH có thể được xác định dựa trên một hoặc nhiều phần tử kênh điều khiển TTI ngắn (sCCE). Một hoặc nhiều ứng viên sPDCCH có thể được sử dụng, được phát, và/hoặc được giám sát trong vùng sPDCCH. Ứng viên sPDCCH có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong các thông số sau đây: số sCCE được sử dụng, sCCE bắt đầu, sCCE bắt đầu và số sCCE được sử dụng, loại sDCI được mang, và loại sCCE (ví dụ, được định vị hoặc được phân phối).

sCCE có thể được xác định hoặc được định rõ là tập hợp RE bên trong vùng sPDCCH. Ví dụ, sCCE có thể được định rõ hoặc được xác định là $N_{sCCE,RE}$ RE liên tiếp trong cặp PRB trong ký hiệu OFDM đường xuống. Một hoặc nhiều thông số trong các thông số sau đây có thể áp dụng. $N_{sCCE,RE}$ có thể bằng 12. Số sCCE trong vùng sPDCCH có thể được xác định dựa trên số PRB và số ký hiệu OFDM được sử dụng cho vùng sPDCCH. Loại tín hiệu tham chiếu, số cổng anten, và/hoặc số cổng anten được sử dụng cho sCCE có thể được xác định dựa trên (hoặc dưới dạng hàm của) ít nhất một trong các yếu tố sau: loại tài nguyên sTTI; thông số hệ thống, thông số cụ thể theo WTRU, số PRB kết hợp, và chế độ truyền dẫn (ví dụ, chế độ truyền dẫn dựa trên CRS hoặc chế độ truyền dẫn dựa trên DM-RS) được sử dụng để truyền dẫn sPDSCH kết hợp. sCCE có thể được xác định, được định rõ, và/hoặc được tạo cấu hình với một hoặc nhiều nhóm phần tử tài nguyên TTI ngắn (sREG).

Trong phương án khác, tập con tài nguyên nPDCCH có thể được sử dụng làm tài nguyên sPDCCH. Ví dụ, $N_{cce}(E)CCE$ có thể được định vị tại vùng nPDCCH và tập con $(E)CCE$ có thể được sử dụng để truyền dẫn sPDCCH. Tập con $(E)CCE$ có thể được

xác định dựa trên một hoặc nhiều thông số trong các thông số sau. Tập hợp (E)CCE được định rõ trước có thể được sử dụng. Ví dụ, N (E)CCE thứ nhất (trừ các (E)CCE được sử dụng cho không gian tìm kiếm chung) có thể được sử dụng làm tập hợp (E)CCE để truyền dẫn sPDCCH.

Ncom (E)CCE thứ nhất có thể được sử dụng cho nPDCCH không gian tìm kiếm chung và các (E)CCE từ Ncom+1 đến Ncom+Ns có thể được sử dụng để truyền dẫn sPDCCH. Trong một ví dụ, Ncom có thể bằng 16. WTRU có thể tiến hành giải mã, giám sát, hoặc thu các ứng viên nPDCCH, mà có thể không bao gồm một hoặc nhiều (E)CCE được sử dụng cho sPDCCH. Ví dụ, nếu ứng viên nPDCCH trong không gian tìm kiếm cụ thể theo WTRU bao gồm một hoặc nhiều (E)CCE để truyền dẫn sPDCCH, WTRU có thể bỏ qua việc giám sát ứng viên nPDCCH.

Tập con (E)CCE có thể được tạo cấu hình thông qua phát tín hiệu lớp cao hơn. Số (E)CCE bắt đầu và/hoặc số các (E)CCE có thể được tạo cấu hình, ví dụ, thông qua phát tín hiệu lớp cao hơn. Tập con (E)CCE có thể được xác định dưới dạng hàm số của Ncce. Tập con (E)CCE có thể được chỉ báo động từ DCI trong không gian tìm kiếm chung. Tập con (E)CCE có thể được thay thế bằng (E)REG hoặc (E)CCE/(E)REG.

Không gian tìm kiếm sPDCCH có thể được cung cấp và/hoặc được sử dụng. Không gian tìm kiếm sPDCCH có thể bao gồm một hoặc nhiều ứng viên sPDCCH. Không gian tìm kiếm sPDCCH có thể cụ thể theo ô, cụ thể theo WTRU, và/hoặc theo kênh vật lý cụ thể. Không gian tìm kiếm sPDCCH có thể bao gồm một hoặc nhiều ứng viên sPDCCH mà có thể được kết hợp với một hoặc nhiều dạng không gian tìm kiếm sPDCCH (ví dụ, cụ thể theo ô, cụ thể theo WTRU, và/hoặc theo kênh vật lý cụ thể).

WTRU có thể tiến hành giải mã, giám sát, thu hoặc tiến hành thu các ứng viên sPDCCH bên trong không gian tìm kiếm sPDCCH nhất định mà có thể được kết hợp với WTRU. Các ứng viên sPDCCH bên trong không gian tìm kiếm sPDCCH nhất định có thể được giải mã mù cho sDCI nhất định được mã hóa với RNTI mà có thể được kết hợp với WTRU. Số lần thử giải mã mù bên trong không gian tìm kiếm sPDCCH nhất định có thể bằng số ứng viên sPDCCH bên trong không gian tìm kiếm sPDCCH.

Trong một phương án, không gian tìm kiếm sPDCCH có thể được định rõ, được tạo cấu hình hoặc được xác định trên mỗi cửa sổ thời gian sTTI. Ví dụ, cửa sổ thời gian sTTI có thể bao gồm một hoặc nhiều vùng sPDCCH và WTRU có thể giám sát hoặc tiến hành giải mã một hoặc nhiều vùng sPDCCH bên trong cửa sổ thời gian sTTI.

Trong một ví dụ, tổng số lần tiến hành giải mã mù (ví dụ, tổng số ứng viên sPDCCH) bên trong cửa sổ thời gian sTTI có thể chia thành (hoặc trong toàn bộ hoặc giữa) số vùng sPDCCH. Nếu số vùng sPDCCH tăng, số lần tiến hành giải mã mù (ví dụ, số ứng viên sPDCCH) trong vùng sPDCCH có thể giảm. Số ứng viên sPDCCH trong vùng sPDCCH có thể được xác định dựa trên số vùng sPDCCH được tạo cấu hình hoặc được xác định trong cửa sổ thời gian sTTI. Các thuật ngữ vùng sPDCCH và không gian tìm kiếm sPDCCH có thể được sử dụng thay thế cho nhau.

Trong cửa sổ thời gian sTTI, ít nhất một vùng sPDCCH cụ thể theo ô và ít nhất một vùng sPDCCH cụ thể theo WTRU có thể được sử dụng, được tạo cấu hình và/hoặc được xác định. Vùng sPDCCH cụ thể theo ô và vùng sPDCCH cụ thể theo WTRU có thể được định vị tại các tài nguyên thời gian/tần số không bị chồng lấp. Vùng sPDCCH cụ thể theo ô có thể được định vị tại vùng sPDCCH thứ nhất bên trong cửa sổ thời gian sTTI. Vùng sPDCCH cụ thể theo WTRU có thể được định vị tại một hoặc nhiều vùng sPDCCH mà có thể không được sử dụng làm các vùng sPDCCH cụ thể theo ô. Vùng sPDCCH cụ thể theo WTRU có thể là tập con vùng sPDCCH cụ thể theo ô. Ví dụ, vùng sPDCCH cụ thể theo ô có thể được tạo cấu hình cho mỗi sTTI và các vùng sPDCCH cụ thể theo WTRU có thể được tạo cấu hình hoặc được xác định trong tập con sTTI bên trong cửa sổ thời gian sTTI.

WTRU có thể xác định số vùng sPDCCH bên trong cửa sổ thời gian sTTI. Số vùng sPDCCH bên trong cửa sổ thời gian sTTI có thể được xác định cụ thể theo WTRU. Số ứng viên sPDCCH trong vùng sPDCCH có thể được xác định dựa trên độ dài TTI của vùng sPDCCH và/hoặc độ dài sTTI của vùng sPDSCH kết hợp.

WTRU có thể xác định số ứng viên sPDCCH bên trong vùng sPDCCH. WTRU có thể giám sát một hoặc nhiều ứng viên sPDCCH, ví dụ, số ứng viên sPDCCH được xác định, bên trong vùng sPDCCH. Số ứng viên sPDCCH trong vùng sPDCCH có thể được xác định dựa trên số sPDSCH (hoặc sTTI) được kết hợp với vùng sPDCCH. Ví dụ, số ứng viên sPDCCH thứ nhất có thể được giám sát trong vùng sPDCCH nếu một sTTI hoặc một sPDSCH được kết hợp với vùng sPDCCH. Số ứng viên sPDCCH thứ hai có thể được giám sát trong vùng sPDCCH nếu nhiều sTTI hoặc nhiều sPDSCH được kết hợp với vùng sPDCCH. Số ứng viên sPDCCH thứ hai có thể nhiều hơn số ứng viên sPDCCH thứ nhất. Nếu m1 ứng viên sPDCCH được giám sát trong vùng sPDCCH khi vùng sPDCCH được kết hợp với vùng sPDSCH (hoặc một sTTI), m2 ứng viên sPDCCH có thể được giám sát

trong vùng sPDCCH khi vùng sPDCCH được kết hợp với nhiều vùng sPDSCH (ví dụ, các sTTI). Giá trị m_2 có thể là bội số nguyên của m_1 (ví dụ, $m_2 = m_1 \times K$), trong đó K có thể là số vùng sPDSCH liên kết với vùng sPDCCH.

Trong phương án khác, không gian tìm kiếm sPDCCH có thể được định rõ, được tạo cấu hình hoặc được xác định trên mỗi sTTI. Số ứng viên sPDCCH được định rõ trước hoặc được tạo cấu hình có thể được giám sát trong mỗi vùng sPDCCH. Một hoặc nhiều thông số trong các thông số sau đây có thể áp dụng.

WTRU có thể bỏ qua việc giám sát các ứng viên sPDCCH trong sTTI (hoặc vùng sPDCCH) nếu một hoặc nhiều điều kiện trong các điều kiện sau đây được thỏa mãn. sPDSCH có thể được lập lịch trong sTTI hoặc trong cửa sổ sTTI, ví dụ bằng cách lập lịch trong sPDCCH trước (ví dụ, sPDCCH trong sTTI trước). sTTI có thể không được kết hợp với WTRU (hoặc ID WTRU). Sự liên kết có thể được xác định trước, được tạo cấu hình, hoặc được chỉ báo động. sTTI có thể không được sử dụng cho một hoặc nhiều kênh vật lý như sPDCCH và/hoặc sPDSCH. Trong sTTI, các tài nguyên có sẵn cho sTTI có thể ít hơn ngưỡng có thể được định rõ (ví dụ, được định rõ trước) hoặc được tạo cấu hình. WTRU có thể giám sát sPDCCH trong tập con sTTI mà có thể được sử dụng cho không gian tìm kiếm sPDCCH.

Trong một ví dụ, không gian tìm kiếm nPDCCH và một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH tiềm tàng có thể được định vị trong cửa sổ thời gian sTTI (ví dụ, khung con). Số ứng viên nPDCCH có thể được giám sát bởi WTRU có thể được xác định, ví dụ, bởi WTRU, dựa trên số không gian tìm kiếm sPDCCH được tạo cấu hình hoặc có mặt trong cửa sổ thời gian sTTI.

Ví dụ, một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH tiềm tàng có thể có mặt hoặc không có mặt trong cửa sổ thời gian sTTI. Sự có mặt của một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH có thể được chỉ báo từ chỉ báo được mô tả trong bản mô tả này (ví dụ, chỉ báo tài nguyên sTTI, config-DCI, v.v.). Số ứng viên nPDCCH có thể được xác định, ví dụ, bởi WTRU, dựa trên số không gian tìm kiếm sPDCCH trong cửa sổ thời gian sTTI.

Cần lưu ý rằng thuật ngữ “không gian tìm kiếm sPDCCH” có thể được sử dụng thay thế với thuật ngữ “tài nguyên sTTI”, “tài nguyên sPDCCH” và “sTTI”. Nếu không có không gian tìm kiếm sPDCCH có mặt trong cửa sổ thời gian sTTI, số ứng viên nPDCCH có thể bằng số ứng viên PDCCH kế thừa. Số ứng viên nPDCCH nhỏ hơn có

thể được giám sát bởi WTRU, nếu số không gian tìm kiếm sPDCCH lớn hơn được định vị hoặc được sử dụng trong cửa sổ thời gian sTTI. Nếu số không gian tìm kiếm sPDCCH lớn hơn ngưỡng mà có thể được định rõ trước hoặc được tạo cấu hình, WTRU có thể không giám sát các ứng viên nPDCCH trong không gian tìm kiếm cụ thể theo WTRU.

Trong phương án khác, không gian tìm kiếm a nPDCCH và một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH tiềm tàng có thể được định vị trong cửa sổ thời gian sTTI (ví dụ, khung con). Sự giám sát không gian tìm kiếm nPDCCH có thể được xác định, ví dụ, bởi WTRU, dựa trên dạng nPDCCH và sự có mặt của một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH.

Nếu ít nhất một không gian tìm kiếm sPDCCH có mặt, không gian tìm kiếm của dạng nPDCCH thứ nhất có thể không được giám sát, ví dụ bởi WTRU, trong khi đó không gian tìm kiếm của dạng nPDCCH thứ hai có thể được giám sát, ví dụ bởi WTRU. Ví dụ, dạng nPDCCH thứ nhất có thể là EPDCCH và dạng nPDCCH thứ hai có thể là PDCCH. Nếu không gian tìm kiếm sPDCCH có mặt, các ứng viên nPDCCH có dạng nPDCCH thứ nhất có thể được chuyển đổi thành các ứng viên nPDCCH có dạng nPDCCH thứ hai.

WTRU có thể được tạo cấu hình với dạng nPDCCH thứ nhất cho không gian tìm kiếm cụ thể theo WTRU. Không gian tìm kiếm cụ thể theo WTRU có thể dựa trên dạng nPDCCH thứ nhất (ví dụ, EPDCCH) nếu WTRU không cần giám sát các không gian tìm kiếm sPDCCH bất kỳ trong khung con. Không gian tìm kiếm cụ thể theo WTRU có thể dựa trên dạng nPDCCH thứ hai (ví dụ, PDCCH) nếu WTRU cần giám sát một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH trong khung con.

Mô tả sau đây có thể bao gồm hoạt động liên hợp sPDCCH và nPDCCH. Trong một phương án, các không gian tìm kiếm liên hợp sPDCCH và PDCCH chuẩn (nPDCCH) có thể được sử dụng. Không gian tìm kiếm PDCCH chuẩn (ví dụ, PDCCH kế thừa, nPDCCH) và không gian tìm kiếm sPDCCH có thể được tạo cấu hình (ví dụ, được tạo cấu hình chung) bên trong cửa sổ thời gian sTTI. Ví dụ, ít nhất một không gian tìm kiếm PDCCH chuẩn (nPDCCH) (hoặc vùng nPDCCH) có thể được định vị bên trong cửa sổ thời gian sTTI. DCI (ví dụ, DCI cụ thể), trong bản mô tả này được gọi là nTTI, có thể được phát trong ít nhất một không gian tìm kiếm nPDCCH.

nPDCCH có thể bao gồm một hoặc nhiều ứng viên nPDCCH, mà có thể mang một

hoặc nhiều nDCI có thể được sử dụng cho hoạt động nTTI. nPDCCH ít nhất có thể là một trong các PDCCH, PDCCH được tăng cường (EPDCCH), MTC PDCCH (M-PDCCH), và PDCCH dải hẹp (NB-PDCCH). nDCI có thể bao gồm thông tin liên quan đến cấu hình không gian tìm kiếm sPDCCH. Số ứng viên sPDCCH có thể được chỉ báo trong nDCI. Tập con vùng sPDCCH trong cửa sổ thời gian sTTI có thể được chỉ báo trong nDCI và WTRU có thể giám sát các ứng viên sPDCCH bên trong tập con vùng sPDCCH. Số sCCE trong vùng sPDCCH có thể được chỉ báo trong nDCI. Cấu hình tài nguyên sTTI bao gồm ít nhất một trong các cấu hình sau: cấu hình tài nguyên thời gian, cấu hình tài nguyên tần số, cấu hình tài nguyên không gian, và độ dài sTTI có thể được chỉ báo trong nDCI. sDCI có thể không được phát trong vùng sPDCCH kết hợp, ví dụ, do xung đột với các tín hiệu khác hoặc tài nguyên bị hạn chế, có thể được chỉ báo trong nDCI.

Trong một phương án, nDCI có thể được sử dụng để tạo cấu hình chế độ hoạt động. Ví dụ, hai chế độ hoạt động có thể được sử dụng (ví dụ, chế độ TTI chuẩn và chế độ TTI ngắn) và nDCI có thể tạo cấu hình, chỉ báo, hoặc (hủy) kích hoạt chế độ hoạt động kết hợp. WTRU có thể giám sát nDCI trong vùng nPDCCH. WTRU có thể xác định chế độ hoạt động dựa trên thông tin trong nDCI. WTRU có thể giám sát các ứng viên PDCCH trong một hoặc nhiều vùng PDCCH dựa trên chế độ hoạt động được xác định. Nếu WTRU xác định chế độ hoạt động thứ nhất (ví dụ, TTI chuẩn), WTRU có thể giám sát các ứng viên nPDCCH trong một hoặc nhiều vùng nPDCCH. Nếu WTRU xác định chế độ hoạt động thứ hai (ví dụ, TTI ngắn), WTRU có thể giám sát các ứng viên sPDCCH trong một hoặc nhiều vùng sPDCCH.

nDCI có thể được phát trong ít nhất một, và đến mức trong tất cả cửa sổ thời gian sTTI. Cửa sổ thời gian sTTI có thể là cửa sổ thời gian cho chế độ hoạt động. nDCI có thể được phát trong tập con khung con và/hoặc SFN. nDCI có thể được phát trong không gian tìm kiếm chung trong vùng nPDCCH mà có thể được giám sát (ví dụ, giám sát chung) bởi các WTRU được tạo cấu hình cho hoạt động sTTI.

Trong phương án khác, nDCI có thể được sử dụng làm DCI dự phòng giữa ít nhất hai chế độ hoạt động. Ví dụ, WTRU có thể giám sát vùng nPDCCH để thu nDCI khi WTRU được tạo cấu hình với chế độ truyền dẫn hoặc hoạt động nhất định (ví dụ, chế độ hoạt động sTTI hoặc chế độ truyền dẫn sTTI).

Trong một phương án, WTRU có thể được chỉ báo để giám sát, thử giải mã, hoặc thu một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH trong cửa sổ thời gian sTTI

(ví dụ, khung con). WTRU có thể xác định tập hợp (hoặc tập con) ứng viên nPDCCH trong không gian tìm kiếm nPDCCH dựa trên chỉ báo.

Trong trường hợp WTRU thu được chỉ báo về sự có mặt của một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH trong cửa sổ thời gian sTTI, WTRU có thể bỏ qua bước giám sát không gian tìm kiếm nPDCCH trong cửa sổ thời gian sTTI. Nếu WTRU thu được chỉ báo về sự vắng mặt của không gian tìm kiếm sPDCCH trong cửa sổ thời gian sTTI, WTRU có thể giám sát không gian tìm kiếm nPDCCH.

Nếu WTRU thu được chỉ báo về sự có mặt của một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH, WTRU có thể chỉ giám sát không gian tìm kiếm chung nPDCCH và có thể bỏ qua bước giám sát không gian tìm kiếm theo UE cụ thể của nPDCCH. Chỉ báo về sự có mặt của một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH có thể được thu tại DCI mà có thể được giám sát, được thu, hoặc được tạo tín hiệu trong không gian tìm kiếm chung nPDCCH hoặc có thể được thu trong một hoặc nhiều CCE trong vùng nPDCCH được xác định trước.

Trong trường hợp WTRU thu được chỉ báo về sự có mặt của một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH trong cửa sổ thời gian sTTI, WTRU có thể giám sát, tiến hành giải mã, hoặc thu tập con các ứng viên nPDCCH trong không gian tìm kiếm nPDCCH kết hợp trong cửa sổ thời gian sTTI. WTRU có thể giám sát, thử giải mã, hoặc thu tập hợp đầy đủ các ứng viên nPDCCH trong không gian tìm kiếm nPDCCH kết hợp trong cửa sổ thời gian sTTI nếu WTRU thu được chỉ báo về sự vắng mặt của một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH trong cửa sổ thời gian sTTI.

Tập hợp đầy đủ các ứng viên nPDCCH có thể cũng giống như các ứng viên nPDCCH mà WTRU có thể cần giám sát trong tìm kiếm cụ thể theo WTRU của nPDCCH nếu WTRU không được tạo cấu hình với việc giám sát sPDCCH hoặc chế độ hoạt động của sTTI. Tập con ứng viên nPDCCH có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong các thông số sau đây: sự có mặt của một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH; số không gian tìm kiếm sPDCCH trong cửa sổ thời gian sTTI, trong đó không gian tìm kiếm sPDCCH có thể được định rõ, được xác định, hoặc được tạo cấu hình là không gian tìm kiếm sPDCCH được kết hợp với sTTI; số ứng viên sPDCCH cho không gian tìm kiếm sPDCCH; và/hoặc số hoặc tổng số ứng viên sPDCCH cho một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH có mặt hoặc được chỉ báo.

Sự có mặt của một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH trong cửa sổ thời

gian sTTI có thể được chỉ báo trong vùng nPDCCH. Số không gian tìm kiếm sPDCCH có thể được chỉ báo rõ ràng trong DCI mà có thể được giám sát trong vùng nPDCCH. Độ dài sTTI được kết hợp với một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH có thể được chỉ báo, trong đó số không gian tìm kiếm sPDCCH có thể được xác định dưới dạng hàm của độ dài sTTI được chỉ báo.

Tập con ứng viên nPDCCH có thể được xác định dựa trên cấp độ cộng gộp CCE. Ví dụ, tập con cấp độ cộng gộp CCE có thể được giám sát nếu sự có mặt của một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH được chỉ báo.

Trong phương án khác, tập hợp (hoặc tập con) dạng nDCI, mà có thể được giám sát trong không gian tìm kiếm nPDCCH, có thể được xác định dựa trên sự có mặt của một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH trong cửa sổ thời gian sTTI và/hoặc dạng sDCI. Một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH trong cửa sổ thời gian sTTI và/hoặc dạng sDCI có thể được giám sát trong không gian tìm kiếm sPDCCH.

WTRU có thể được chỉ báo, được tạo cấu hình, hoặc được xác định giám sát một hoặc nhiều dạng sDCI trong một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH. Ví dụ, dạng sDCI thứ nhất có thể được kết hợp với truyền dẫn sPDSCH và dạng sDCI thứ hai có thể được kết hợp với truyền dẫn sPUSCH. Nếu WTRU được chỉ báo, được tạo cấu hình, hoặc được xác định giám sát dạng sDCI thứ nhất trong một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH trong cửa sổ thời gian sTTI, WTRU có thể giám sát tập hợp (hoặc tập con) các ứng viên nPDCCH cho dạng nDCI được kết hợp với truyền dẫn nPUSCH, và có thể bỏ qua việc giám sát các ứng viên nPDCCH cho dạng nDCI được kết hợp với truyền dẫn nPDSCH.

WTRU có thể giám sát nDCI hoặc sDCI cho hướng truyền dẫn tương tự (đường lên hoặc đường xuống). WTRU có thể được lập lịch (hoặc giả định là được lập lịch) với sPDSCH hoặc nPDSCH trong cửa sổ thời gian sTTI. WTRU có thể được lập lịch (hoặc giả định là được lập lịch) với sPUSCH hoặc nPUSCH trong cửa sổ thời gian sTTI.

Nếu WTRU được chỉ báo, được tạo cấu hình, hoặc được xác định giám sát sDCI được kết hợp với truyền dẫn sPUSCH trong cửa sổ thời gian sTTI (ví dụ, khung con n), WTRU có thể bỏ qua việc giám sát nDCI được kết hợp với truyền dẫn nPUSCH trong cùng cửa sổ thời gian sTTI (ví dụ, khung con n). Sự truyền dẫn sPUSCH và nPUSCH trong cùng cửa sổ thời gian sTTI có thể có tình trạng chồng lấp toàn bộ hoặc một phần

của truyền dẫn sPUSCH và nPUSCH.

Ở ví dụ khác, WTRU có thể thu chỉ báo về việc tập con ứng viên sPDCCH giám sát. Ví dụ, một hoặc nhiều tập con ứng viên sPDCCH có thể được tạo cấu hình, được định rõ, được định rõ trước, hoặc được xác định và một trong các tập con có thể được chỉ báo trong DCI.

Tín hiệu tham chiếu DL cho các kênh sPDSCH và sPDCCH có thể cần thiết. Truyền dẫn sPDSCH và/hoặc sPDCCH có thể được kết hợp với một hoặc nhiều dạng tín hiệu tham chiếu (ví dụ, CRS, DM-RS), cổng anten, và/hoặc mức độ chi tiết dữ liệu (granularity) tiền mã hóa. Một hoặc nhiều dạng tín hiệu tham chiếu có thể được sử dụng. Dạng tín hiệu tham chiếu có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong các thông số sau. Thông số có thể là chuỗi mã hóa được sử dụng. Ví dụ, thông số được sử dụng cho khởi tạo chuỗi mã hóa (ví dụ, ID ô vật lý, ID WTRU, ID ô ảo) có thể được sử dụng. Thông số có thể là vị trí tín hiệu tham chiếu trong mạng lưới tần số và thời gian. Thông số có thể là mức độ chi tiết dữ liệu tiền mã hóa của tín hiệu tham chiếu. Trong mức độ chi tiết dữ liệu tiền mã hóa, WTRU có thể sử dụng tín hiệu tham chiếu để ước tính kênh cho cùng cổng anten. Thông số có thể là cấu hình cụ thể theo WTRU hoặc cụ thể theo ô. Thông số có thể là công suất tín hiệu tham chiếu. Thông số có thể là phần đầu tín hiệu tham chiếu bên trong tài nguyên thời gian/tần số. Ví dụ, RS dạng 0 có thể có phần đầu tín hiệu tham chiếu bằng không (ví dụ, không có tín hiệu tham chiếu) cho truyền dẫn sPDSCH và/hoặc sPDCCH, RS dạng 1 có thể có phần đầu tín hiệu tham chiếu bằng 10%, và RS dạng 2 có thể có phần đầu tín hiệu tham chiếu bằng 20%.

Dạng tín hiệu tham chiếu có thể được xác định dựa trên chế độ truyền dẫn được tạo cấu hình cho sPDSCH. Dạng tín hiệu tham chiếu có thể được chỉ báo trong thông tin điều khiển đường xuống được kết hợp với tài nguyên sPDCCH hoặc sPDSCH. Thông tin điều khiển đường xuống cho tài nguyên sPDSCH có thể là sDCI mà có thể được mang trong vùng sPDCCH. Thông tin điều khiển đường xuống cho tài nguyên sPDCCH có thể là sDCI mà có thể được mang trong vùng nPDCCH.

Trong một phương án, dạng tín hiệu tham chiếu được kết hợp với truyền dẫn sPDSCH và/hoặc sPDCCH có thể được xác định dựa trên ít nhất một trong các thông số sau. Thông số có thể là chế độ hoặc phương thức truyền dẫn được sử dụng. Thông số có thể là vị trí thời gian của sTTI, hoặc số sTTI bên trong cửa sổ thời gian sTTI. Thông số có thể là phương thức điều chế và mã hóa (MCS) được sử dụng cho kênh kết

hợp. Thông số có thể là số sTTI được gộp nhóm để truyền dẫn sPDSCH. Ví dụ, RS dạng 1 có thể được sử dụng cho truyền dẫn sPDSCH nếu một sPDSCH được lập lịch trong cửa sổ thời gian sTTI trong khi RS dạng 2 có thể được sử dụng cho sPDSCH thứ nhất và RS dạng 0 có thể được sử dụng cho phần còn lại của sPDSCH khi nhiều sPDSCH được lập lịch trong cửa sổ thời gian sTTI.

Trong phương án khác, sự có mặt của tín hiệu tham chiếu trong sTTI cho sPDSCH và/hoặc sPDCCH có thể được xác định dựa trên vị trí sTTI hoặc số sTTI bên trong cửa sổ thời gian sTTI. Ví dụ, nếu N_{sTTI} được định vị bên trong cửa sổ thời gian sTTI và mỗi sTTI bên trong cửa sổ thời gian sTTI được đánh số từ 0 đến $N_{sTTI}-1$, tín hiệu tham chiếu có thể có mặt trong (ví dụ, chỉ trong) tập con số sTTI (ví dụ, sTTI được đánh số chẵn hoặc sTTI được đánh số lẻ).

Phương pháp phân bổ tài nguyên sPDCCH là cần thiết. Trong một phương án, sCCE có thể được định rõ, được tạo cấu hình, và/hoặc được sử dụng trong các tài nguyên sTTI. sCCE có thể được sử dụng cho truyền dẫn sPDCCH và/hoặc sPDSCH. Ví dụ, tập con sCCE có thể được sử dụng cho truyền dẫn sPDCCH và phần còn lại của sCCE có thể được sử dụng cho truyền dẫn sPDSCH.

Tài nguyên sTTI có thể được định rõ, được tạo cấu hình, hoặc được xác định trong tập hợp sCCE. Số sCCE trong tài nguyên sTTI có thể được xác định dựa trên tài nguyên thời gian/tần số được sử dụng cho sTTI. Tập hợp sCCE thứ nhất trong tài nguyên sTTI có thể được định rõ, hoặc được xác định là vùng sPDCCH và tập hợp sCCE thứ hai trong tài nguyên sTTI có thể được định rõ, hoặc được xác định là vùng sPDSCH. WTRU có thể thu sDCI trong vùng sPDCCH và WTRU có thể thu sPDSCH kết hợp trong vùng sPDSCH. Tập con sCCE thứ nhất và tập con sCCE thứ hai có thể loại trừ lẫn nhau. Tập con sCCE thứ nhất và tập con sCCE thứ hai có thể chồng lấp lên nhau một phần hoặc hoàn toàn.

Vùng sPDCCH có thể được xác định dựa trên ứng viên sPDCCH được sử dụng cho truyền dẫn sDCI. Số sCCE cho vùng sPDCCH có thể được xác định dựa trên số sCCE được sử dụng cho truyền dẫn sPDCCH và phần còn lại của sCCE có thể được coi là vùng sPDSCH. Số sCCE được sử dụng cho truyền dẫn sPDCCH có thể được chỉ báo từ sDCI kết hợp cho truyền dẫn sPDSCH.

Vùng sPDCCH có thể được xác định dựa trên số sCCE được sử dụng cho truyền dẫn sDCI. Vùng sPDSCH (hoặc phân bổ tài nguyên sPDSCH) có thể được chỉ báo

động từ sDCI kết hợp. Ví dụ, số sCCE bắt đầu và số sCCE kết thúc có thể được chỉ báo. Tài nguyên sTTI được tạo cấu hình cho sPDCCH có thể được sử dụng cho truyền dẫn sPDSCH nếu một hoặc nhiều sCCE không được sử dụng cho truyền dẫn sPDCCH.

Trong phương án khác, một hoặc nhiều ứng viên sPDCCH có thể được sử dụng cho truyền dẫn sPDSCH. Ví dụ, tài nguyên sTTI có thể được định rõ là không gian tìm kiếm sPDCCH và một hoặc nhiều ứng viên sPDCCH trong không gian tìm kiếm sPDCCH có thể được sử dụng cho truyền dẫn sPDSCH. Số ứng viên sPDCCH có thể được chỉ báo cho truyền dẫn sPDSCH. Số ứng viên sPDCCH bắt đầu và kết thúc có thể được chỉ báo từ sDCI kết hợp cho truyền dẫn sPDSCH.

Cập nhật thông tin hệ thống (SI) trong hoạt động sTTI có thể được cung cấp. WTRU có thể giám sát không gian tìm kiếm chung nPDCCH để thu DCI với P-RNTI để cập nhật SI. DCI với P-RNTI có thể bao gồm thông tin lập lịch của PDSCH, mà có thể bao gồm thông báo tìm gọi. Thông báo tìm gọi có thể bao gồm ít nhất một trong các thông số sau: thông số cập nhật SI, hệ thống cảnh báo sóng thần do động đất (ETWS), dịch vụ cảnh báo thương mại trên thiết bị di động (CMAS), hoặc chặn truy nhập mở rộng (EAB). Sau đây, cập nhật SI, ETWS, CMAS, và/hoặc EAB tất cả đều có thể được gọi là “chỉ báo trực tiếp”. Chỉ báo trực tiếp cũng có thể bao gồm cập nhật SI và valueTag trên mỗi thông báo SI.

WTRU có thể tiến hành thu chỉ báo trực tiếp từ thông báo tìm gọi khi WTRU giám sát không gian tìm kiếm nPDCCH trong khung con. WTRU có thể tiến hành thu chỉ báo trực tiếp từ DCI trong không gian tìm kiếm sPDCCH nếu một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH có mặt. Ứng viên sPDCCH cho DCI mà có thể mang chỉ báo trực tiếp có thể được giám sát tại vị trí đã biết (ví dụ, không gian tìm kiếm chung sPDCCH). Một hoặc nhiều ứng viên sPDCCH có thể được giám sát bởi WTRU cho DCI có thể mang chỉ báo trực tiếp. DCI có thể mang chỉ báo trực tiếp có thể được mã hóa với RNTI cụ thể (ví dụ, RNTI trực tiếp).

WTRU có thể tiến hành thu chỉ báo trực tiếp từ DCI trong không gian tìm kiếm nPDCCH nếu một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH có mặt. Ứng viên nPDCCH cho DCI mà có thể mang chỉ báo trực tiếp có thể được giám sát tại vị trí đã biết (ví dụ, không gian tìm kiếm chung nPDCCH). Một hoặc nhiều ứng viên nPDCCH có thể được giám sát bởi WTRU cho DCI có thể mang chỉ báo trực tiếp. DCI có thể mang chỉ báo trực tiếp có thể được mã hóa với RNTI cụ thể (ví dụ, RNTI trực tiếp).

Trong phương án khác, WTRU có thể bỏ qua bước giám sát một hoặc nhiều ứng viên sPDCCH trong khung con nếu UE có thể cần giám sát DCI với P-RNTI. Ví dụ, nếu UE có thể cần giám sát thông báo tìm gọi trong không gian tìm kiếm chung nPDCCH, UE có thể bỏ qua bước giám sát một hoặc nhiều ứng viên sPDCCH trong khung con.

Có thể thực hiện làm câm RE của tài nguyên sTTI. Ví dụ, một hoặc nhiều RE trong tài nguyên sTTI (ví dụ, sPDCCH, sPDSCH) có thể bị làm câm nếu RE được sử dụng, được tạo cấu hình, và/hoặc được chiếm giữ cho một hoặc nhiều tín hiệu tham chiếu. Các tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn trong ít nhất một trong các tín hiệu sau: CSI-RS tuần hoàn, CSI-RS không tuần hoàn, RS giải điều chế (DM-RS), RS theo tế bào (CRS), và RS định vị (PRS). Một hoặc nhiều thông số trong các thông số sau đây có thể áp dụng.

Sự có mặt của tín hiệu tham chiếu trong tài nguyên sTTI có thể được xác định dựa trên cấu hình lớp cao hơn. Do đó, sự có mặt của tín hiệu tham chiếu (ví dụ, CSI-RS tuần hoàn, CRS, hoặc PRS) có thể được WTRU phát hiện trong cửa sổ thời gian sTTI.

Sự có mặt của tín hiệu tham chiếu và/hoặc cấu hình tín hiệu tham chiếu trong tài nguyên sTTI có thể được chỉ báo động trong DCI. DCI có thể được thu, được giám sát, được giải mã và/hoặc được phát trong một hoặc nhiều tài nguyên sau và theo một hoặc nhiều thông số sau. DCI có thể bao gồm thông tin cấu hình của tín hiệu tham chiếu có mặt. Ví dụ, một hoặc nhiều mẫu tái sử dụng CSI-RS có thể được chỉ báo trong DCI, trong đó RE sẽ được sử dụng cho một hoặc nhiều mẫu tái sử dụng CSI-RS được chỉ báo có thể bị làm câm.

DCI có thể được giám sát trong vùng nPDCCH. Chỉ báo có thể được phát trong DCI mà có thể được sử dụng để chỉ báo sự có mặt của một hoặc nhiều tài nguyên sTTI hoặc một hoặc nhiều không gian tìm kiếm sPDCCH. Chỉ báo có thể được phát trong sDCI được kết hợp với một hoặc nhiều truyền dẫn sPDSCH nếu tín hiệu tham chiếu có mặt bên trong một hoặc nhiều truyền dẫn sPDSCH kết hợp. Cấu hình tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm ít nhất một trong các yếu tố sau: một hoặc nhiều mẫu tái sử dụng CSI-RS; công suất phát CSI-RS của một hoặc nhiều mẫu tái sử dụng CSI-RS được chỉ báo; tập hợp tài nguyên tần số trong đó tín hiệu tham chiếu có mặt; và số khung con liên kế trong đó tín hiệu tham chiếu có mặt.

Sự làm câm RE có thể được gọi là sự tĩa bit RE hoặc làm khớp tốc độ RE. Việc sử dụng sự tĩa bit RE hoặc làm khớp tốc độ RE có thể được chỉ báo động cho tín hiệu tham chiếu nhất định. Ví dụ, có thể sử dụng làm khớp tốc độ RE cho CSI-RS tuần hoàn, trong khi làm câm RE (tĩa bit RE hoặc làm khớp tốc độ RE) có thể được chỉ báo trong DCI cho CSI-RS không tuần hoàn. DCI cho chỉ báo dạng làm câm RE có thể được giám sát trong không gian tìm kiếm chung (ví dụ, không gian tìm kiếm chung nPDCCH).

Trong một số trường hợp, số RE có sẵn trong tài nguyên sTTI (ví dụ, tài nguyên sPDCCH và/hoặc tài nguyên sPDSCH) có thể được sử dụng để quyết định việc WTRU có giám sát không gian tìm kiếm sPDCCH hay không. Ví dụ, WTRU có thể tính toán, xác định, ước tính hoặc đếm số RE có sẵn bên trong tài nguyên sTTI. Nếu số RE có sẵn bên trong tài nguyên sTTI thấp hơn ngưỡng, WTRU có thể bỏ qua bước giám sát sPDCCH tương ứng.

Một hoặc nhiều tín hiệu sau có thể được coi là RE không có sẵn: tín hiệu tham chiếu (ví dụ, CSI-RS tuần hoàn, CSI-RS không tuần hoàn, IMR, CRS, DM-RS, PRS, và RS phát hiện), kênh truyền phát vật lý (PBCH), tín hiệu đồng bộ (ví dụ, PSS hoặc SSS), và nPDCCH.

Ngưỡng có thể được xác định là hàm số của độ dài sTTI. Ví dụ, số ngưỡng thứ nhất (ví dụ, N1) có thể được sử dụng nếu độ dài sTTI thứ nhất (ví dụ, 2 ký hiệu) được sử dụng và số ngưỡng thứ hai (ví dụ, N2) có thể được sử dụng nếu độ dài sTTI thứ hai (ví dụ, 7 ký hiệu) được sử dụng. Một hoặc nhiều số ngưỡng có thể được định rõ trước, được tạo cấu hình, hoặc được chỉ báo động. Số ngưỡng kết hợp có thể được chỉ báo động trong DCI được sử dụng để chỉ báo sự có mặt của tài nguyên sTTI trong cửa sổ thời gian sTTI. DCI có thể được giám sát trong vùng nPDCCH (ví dụ, không gian tìm kiếm chung nPDCCH hoặc vị trí đã biết bên trong vùng nPDCCH).

Các số ngưỡng có thể được xác định dưới dạng hàm số của số tài nguyên tần số được sử dụng cho tài nguyên sTTI. CSI-RS tuần hoàn, mà có thể được tạo cấu hình thông qua phát tín hiệu lớp cao hơn, có thể được coi là RE không có sẵn, trong khi CSI-RS không tuần hoàn, mà có thể được chỉ báo trong DCI, có thể được coi là RE có sẵn.

Trong phương án khác, số tài nguyên sTTI cho truyền dẫn đường xuống (ví dụ, sPDSCH và/hoặc sPDCCH) có thể được xác định dựa trên số RE có sẵn trong tài

nguyên sTTI. Ví dụ, nếu số RE có sẵn cho tài nguyên sTTI thấp hơn ngưỡng, tài nguyên sTTI có thể được sử dụng cùng (hoặc được gộp nhóm) với một hoặc nhiều tài nguyên sTTI liên tiếp bên trong cửa sổ thời gian sTTI.

Nếu số RE có sẵn cho tài nguyên sTTI bên trong cửa sổ thời gian sTTI (ví dụ, tài nguyên #n) thấp hơn ngưỡng, có thể đếm số RE có sẵn bằng cách kết hợp tài nguyên sTTI tiếp theo (ví dụ, tài nguyên sTTI #n+1). Nếu số RE có sẵn cho tài nguyên sTTI được kết hợp (hoặc được gộp nhóm) cao hơn ngưỡng, WTRU có thể giám sát không gian tìm kiếm sPDCCH trong tài nguyên sTTI được kết hợp (hoặc được gộp nhóm). Việc định thời HARQ-ACK và truyền dẫn sPUSCH có thể dựa trên tài nguyên sTTI mới nhất bên trong các tài nguyên sTTI được gộp nhóm. Độ dài sTTI hiệu quả có thể được tăng lên K lần nếu K tài nguyên sTTI được kết hợp hoặc được gộp nhóm.

Số ứng viên sPDCCH trong từng vùng sPDCCH để giải mã mù có thể được xác định dựa trên số tài nguyên sTTI có trong khung con. Số ứng viên sPDCCH nhỏ hơn có thể được giám sát nếu số tài nguyên sTTI có trong khung con trở nên lớn hơn. Có thể sử dụng định nghĩa không gian tìm kiếm chung cho PDCCH kế thừa và sPDCCH cho cấu hình động giữa TTI chuẩn và TTI ngắn. Có thể giám sát DCI dự phòng trong không gian tìm kiếm chung.

Tập hợp sCCE có thể được sử dụng trong tài nguyên sTTI, trong đó sPDCCH và sPDSCH có thể được phát trong các tập con sCCE loại trừ lẫn nhau. Tập con sCCE thứ nhất có thể được xác định là sPDCCH mang DCI để lập lịch sPDSCH trong tài nguyên sTTI. Các sCCE còn lại có thể được sử dụng để phát sPDSCH.

Mặc dù các tính năng và phần tử được mô tả trên đây theo các kết hợp cụ thể, một người có trình độ bình thường trong ngành sẽ hiểu rằng mỗi tính năng hoặc phần tử có thể được sử dụng một mình hoặc được sử dụng kết hợp bất kỳ với các tính năng và phần tử khác. Ngoài ra, các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng trong chương trình máy tính, phần mềm, hoặc phần sụn được hợp nhất vào môi trường máy tính có thể đọc được để máy tính hoặc bộ xử lý thực hiện. Các ví dụ về môi trường máy tính có thể đọc được bao gồm các tín hiệu điện tử (được phát qua các kết nối không dây hoặc có dây) và môi trường lưu trữ máy tính có thể đọc được. Các ví dụ về môi trường lưu trữ máy tính có thể đọc được, bao gồm, nhưng không giới hạn, bộ nhớ chỉ đọc (ROM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ ghi, bộ nhớ đệm, các thiết bị bộ nhớ bán dẫn, môi trường từ tính như các đĩa cứng trong và đĩa tháo lắp được, môi trường từ quang, và môi trường quang

học như các đĩa CD-ROM, và các đĩa đa năng số (DVD). Bộ xử lý liên kết với phần mềm có thể được sử dụng để triển khai bộ thu phát tần số vô tuyến được sử dụng trong WTRU, UE, thiết bị đầu cuối, trạm gốc, RNC, hoặc máy tính chủ bất kỳ.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị thu/phát không dây (WTRU) bao gồm:

bộ thu phát; và

bộ xử lý;

bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định các ứng viên của kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) của không gian tìm kiếm để giám sát cho thông tin điều khiển đường xuống (DCI);

bộ xử lý và bộ thu phát được tạo cấu hình để, trong trường hợp bộ thu phát không nhận được thông báo bao gồm thông tin chỉ báo để giám sát các ứng viên PDCCH ngắn (sPDCCH), giám sát tập hợp các ứng viên PDCCH của không gian tìm kiếm cho DCI, trong đó tập các ứng viên PDCCH là tập các ứng viên PDCCH đầy đủ của không gian tìm kiếm; và

bộ xử lý và bộ thu phát được tạo cấu hình để, trong trường hợp bộ thu phát đã nhận thông báo bao gồm thông tin chỉ báo để giám sát các ứng viên sPDCCH, để giám sát, dựa trên thông báo nhận được, tập các ứng viên PDCCH cho DCI được kết hợp với khoảng thời gian truyền ngắn (sTTI – short transmission time interval), trong đó tập các ứng viên PDCCH là tập con của tập đầy đủ các ứng viên PDCCH của không gian tìm kiếm.

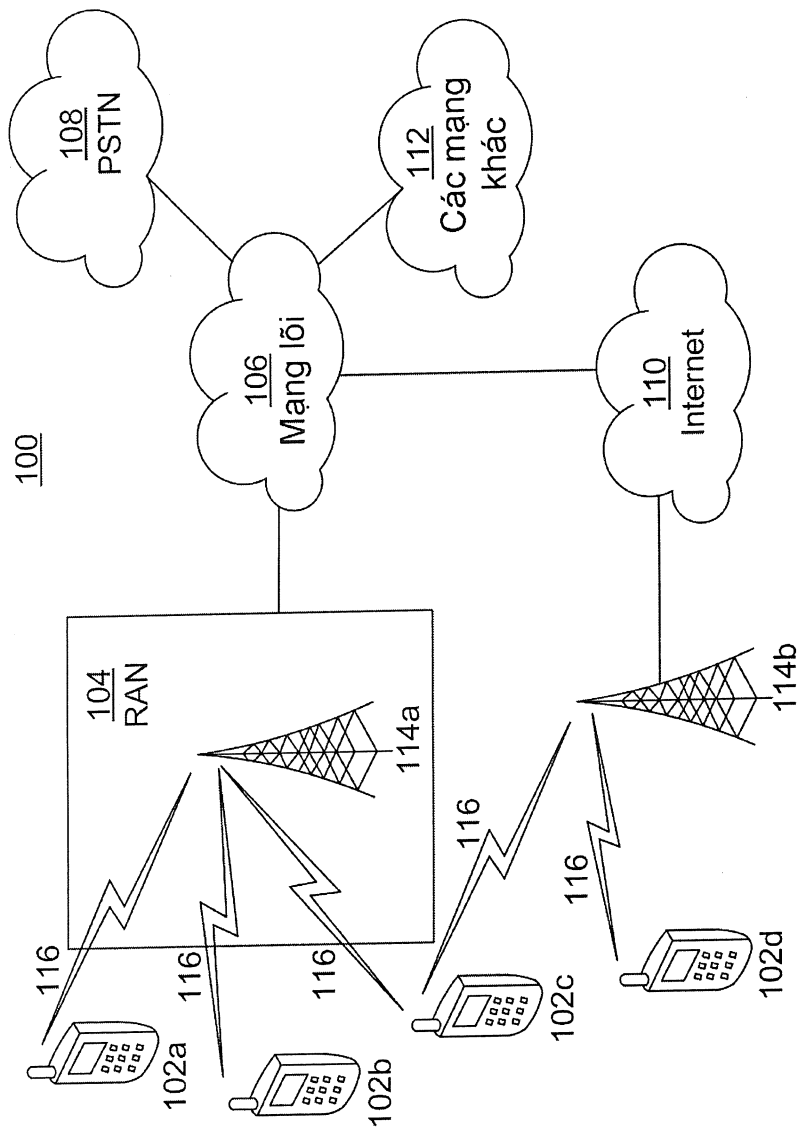
2. WTRU theo điểm 1, còn được tạo cấu hình để giám sát, trong cửa sổ thời gian tiếp theo, các ứng viên sPDCCH của không gian tìm kiếm khác cho DCI.

3. WTRU theo điểm 1, trong đó mỗi ứng viên PDCCH của không gian tìm kiếm được kết hợp với cấp độ cộng gộp, và trong đó cấp độ cộng gộp được kết hợp với kích thước không gian tìm kiếm được xác định bởi số phần tử kênh điều khiển (CCEs – Control Channel Elements).

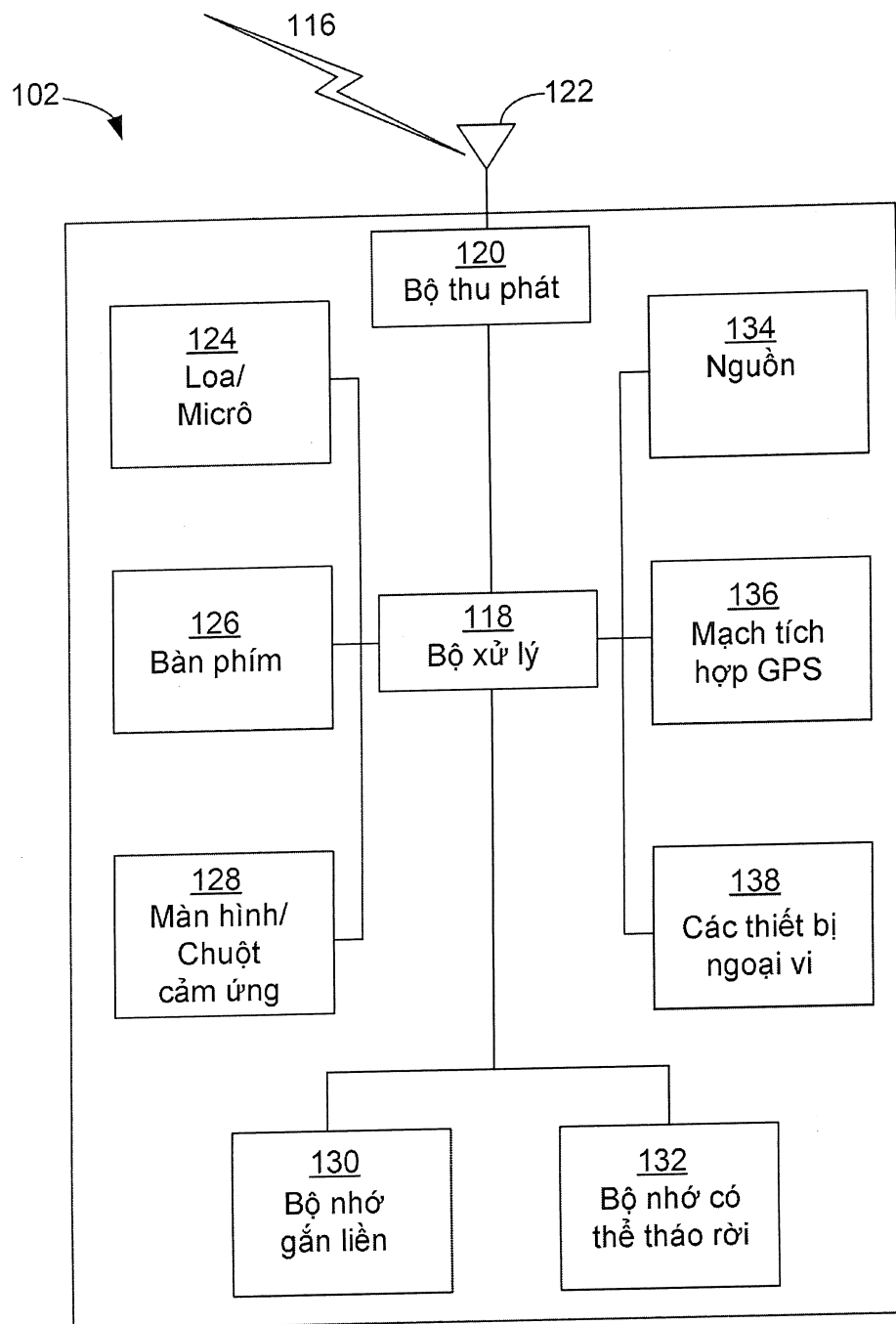
4. WTRU theo điểm 1, trong đó thông tin chỉ báo để giám sát các ứng viên sPDCCH cho biết sự có mặt của một hoặc nhiều không gian tìm kiếm PDCCH trong cửa sổ thời gian khoảng thời gian truyền ngắn (sTTI).

5. WTRU theo điểm 1, trong đó không gian tìm kiếm là không gian tìm kiếm WTRU cụ thể.
6. WTRU theo điểm 3, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để xác định một hoặc nhiều cấp độ cộng gộp dựa trên việc bộ thu phát đã nhận thông báo bao gồm thông tin chỉ báo để giám sát các ứng viên sPDCCH hay chưa và để xác định các ứng viên PDCCH sẽ được giám sát dựa trên một hay nhiều cấp độ cộng gộp được xác định.
7. WTRU theo điểm 1, trong đó nhiều CCE được kết hợp với các ứng viên PDCCH được xác định được xác định là hàm của thông tin nhận dạng mạng tạm thời (RNTI - radio network temporary identifier).
8. Phương pháp nhận thông tin điều khiển đường xuống được thực hiện bởi thiết bị thu phát không dây (WTRU), phương pháp bao gồm các bước:
 xác định các ứng viên của kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) của không gian tìm kiếm để giám sát cho DCI; và
 giám sát, trong trường hợp WTRU đã nhận thông báo bao gồm thông tin chỉ báo để giám sát các ứng viên PDCCH ngắn (sPDCCH), dựa trên thông báo nhận được, tập các ứng viên PDCCH cho DCI được kết hợp với khoảng thời gian truyền ngắn (sTTI), trong đó tập các ứng viên PDCCH là tập con của tập đầy đủ các ứng viên PDCCH của không gian tìm kiếm.
9. Phương pháp theo điểm 8, phương pháp còn bao gồm bước giám sát, trong trường hợp WTRU không nhận được thông báo bao gồm thông tin chỉ báo để giám sát các ứng viên sPDCCH, tập các ứng viên PDCCH cho DCI, trong đó tập các ứng viên PDCCH là tập các ứng viên PDCCH đầy đủ của không gian tìm kiếm.
10. Phương pháp theo điểm 8, phương pháp còn bao gồm bước giám sát, trong cửa sổ thời gian tiếp theo, các ứng viên sPDCCH của không gian tìm kiếm khác cho DCI.

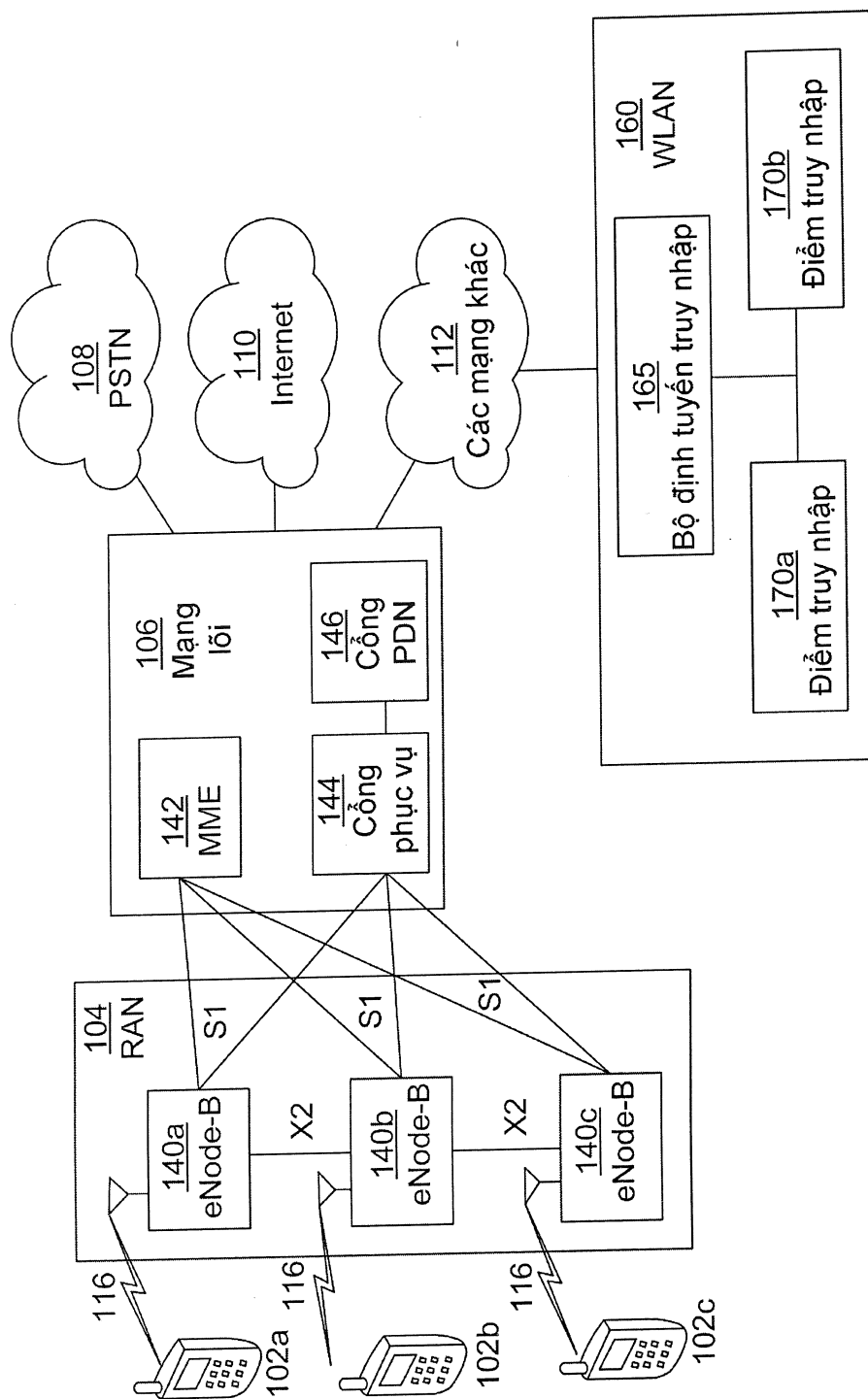
11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó mỗi ứng viên PDCCH của không gian tìm kiếm được kết hợp với cấp độ cộng gộp, và trong đó cấp độ cộng gộp được kết hợp với kích thước không gian tìm kiếm được xác định bởi số phần tử kênh điều khiển (CCE).
12. Phương pháp theo điểm 8, trong đó thông tin chỉ báo để giám sát các ứng viên sPDCCH cho biết sự có mặt của một hoặc nhiều không gian tìm kiếm PDCCH trong cửa sổ thời gian khoảng thời gian truyền ngắn (sTTI).
13. Phương pháp theo điểm 8, trong đó không gian tìm kiếm là không gian tìm kiếm WTRU cụ thể.
14. Phương pháp theo điểm 11, phương pháp bao gồm bước xác định một hoặc nhiều cấp độ cộng gộp dựa trên việc WTRU đã nhận thông báo bao gồm thông tin chỉ báo để giám sát các ứng viên sPDCCH hay chưa và xác định các ứng viên PDCCH sẽ được giám sát dựa trên một hay nhiều cấp độ cộng gộp được xác định.
15. Phương pháp theo điểm 8, trong đó nhiều CCE được kết hợp với các ứng viên PDCCH được xác định được xác định là hàm của thông tin nhận dạng mạng tạm thời (RNTI).



HÌNH 1A

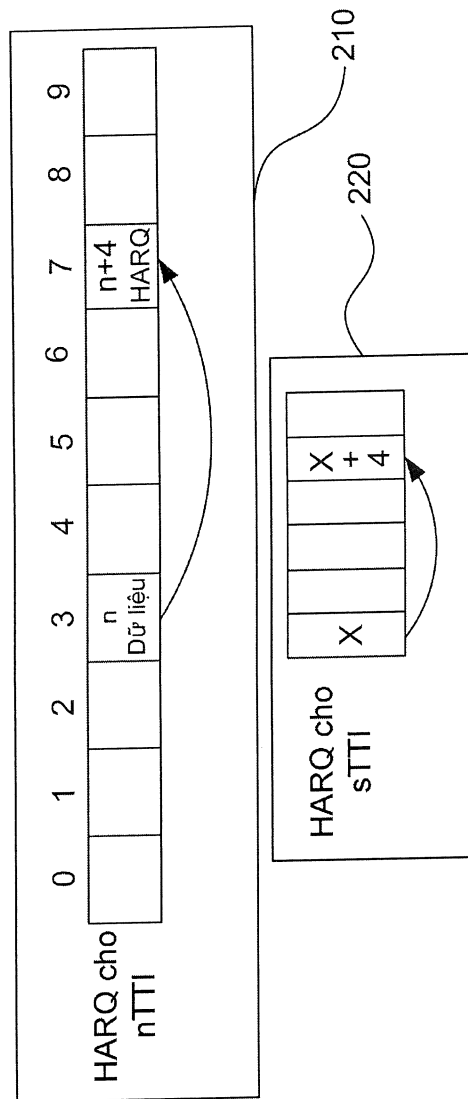


HÌNH 1B

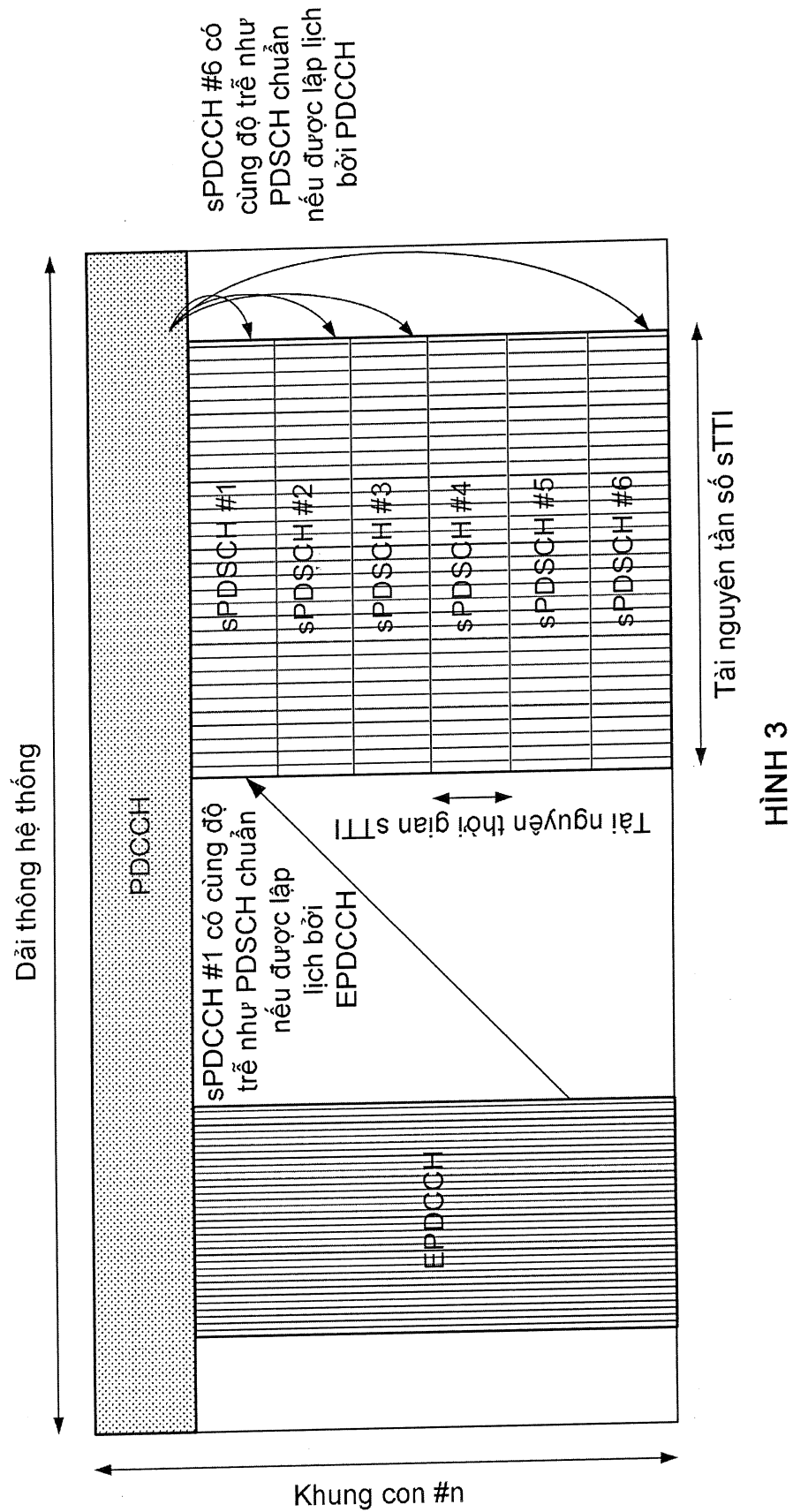


HÌNH 1C

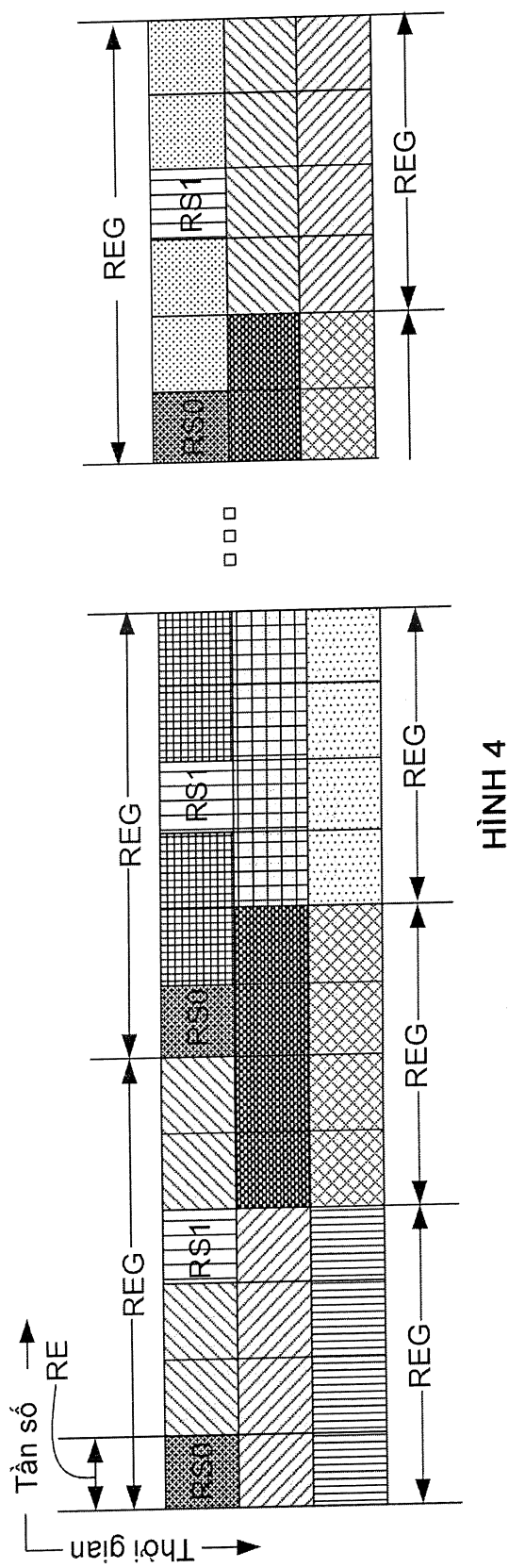
200

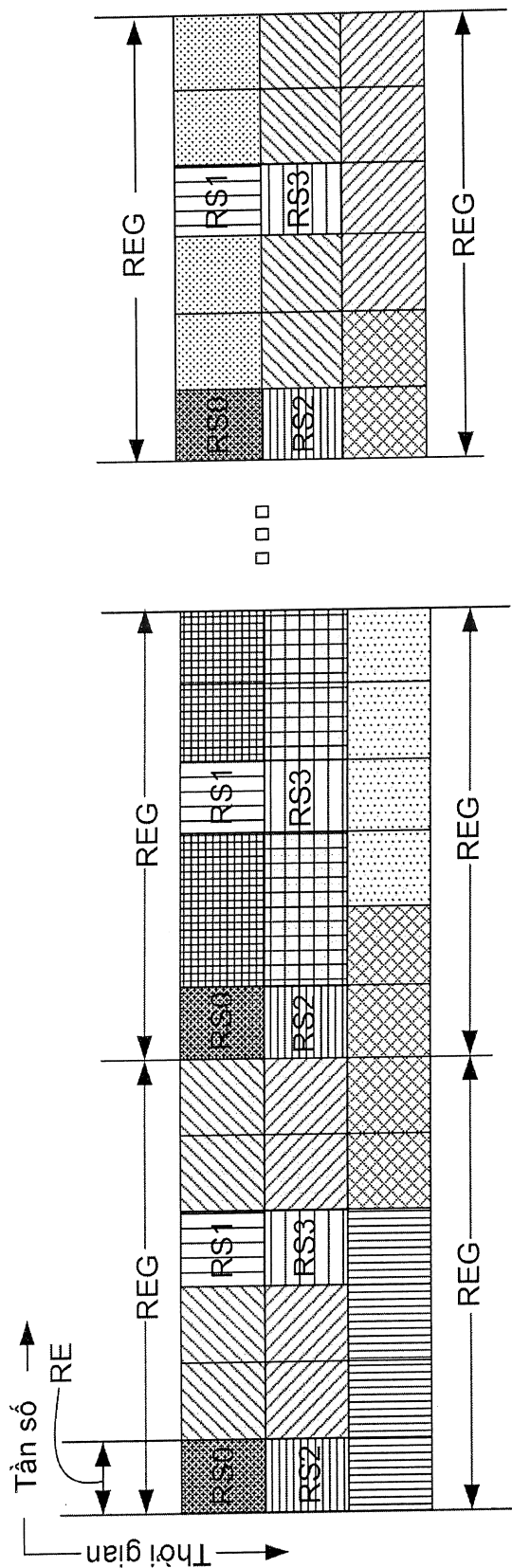


HÌNH 2

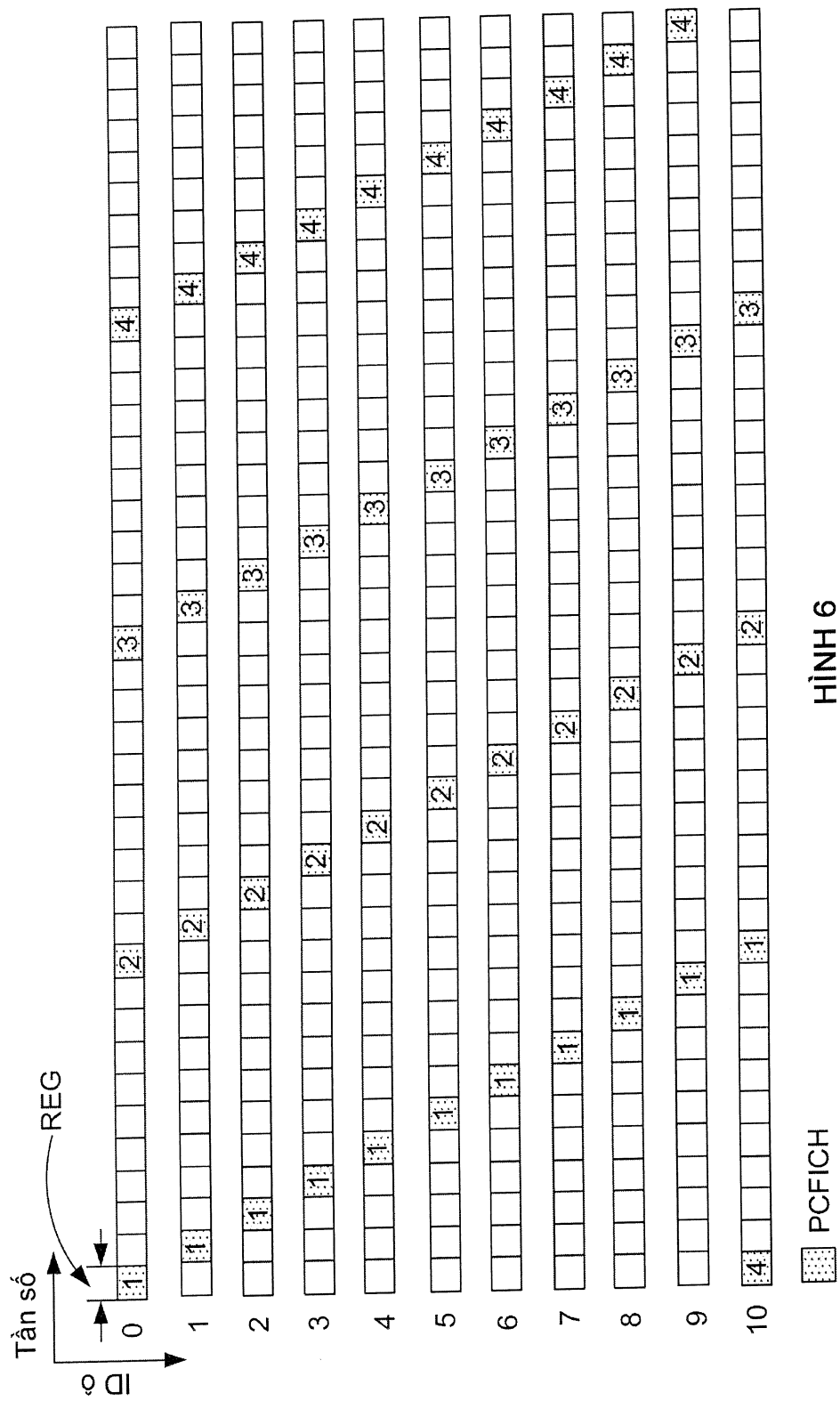


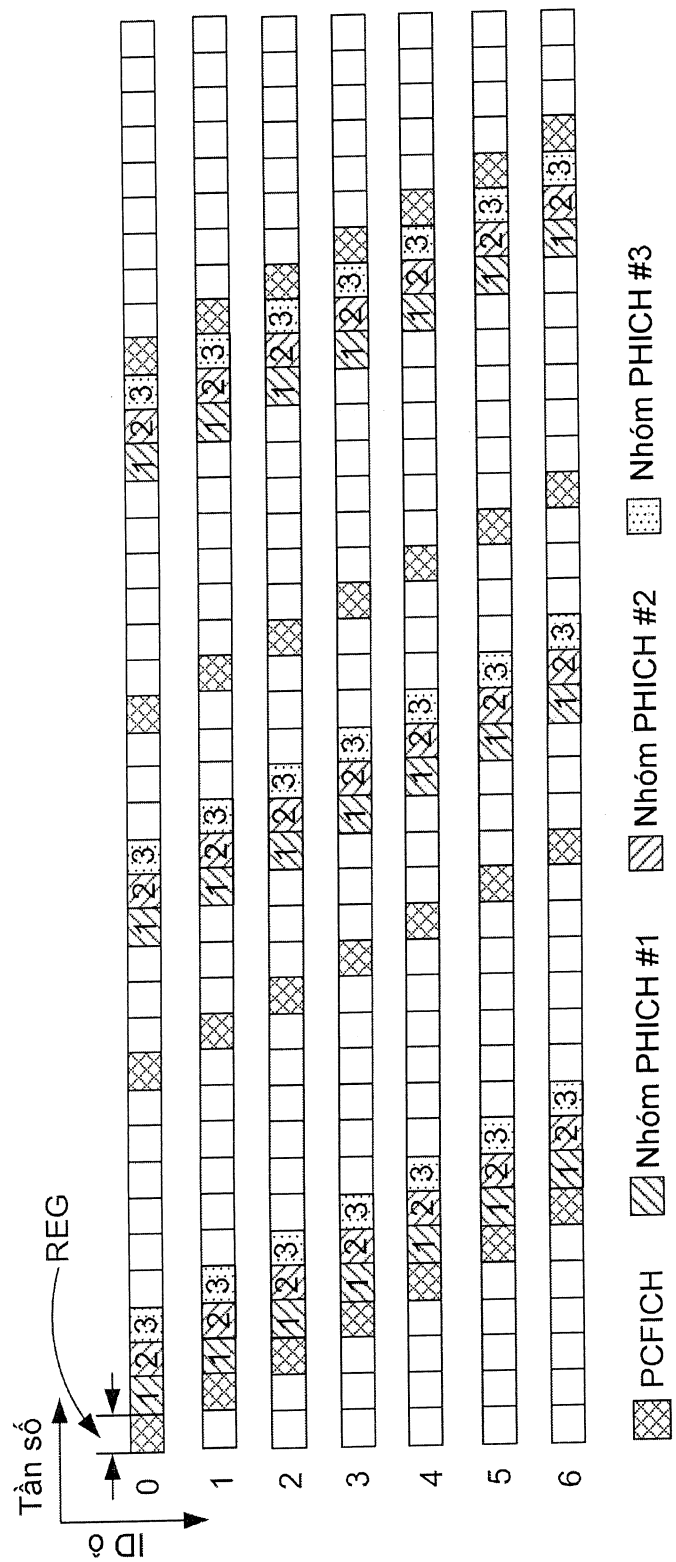
HÌNH 3



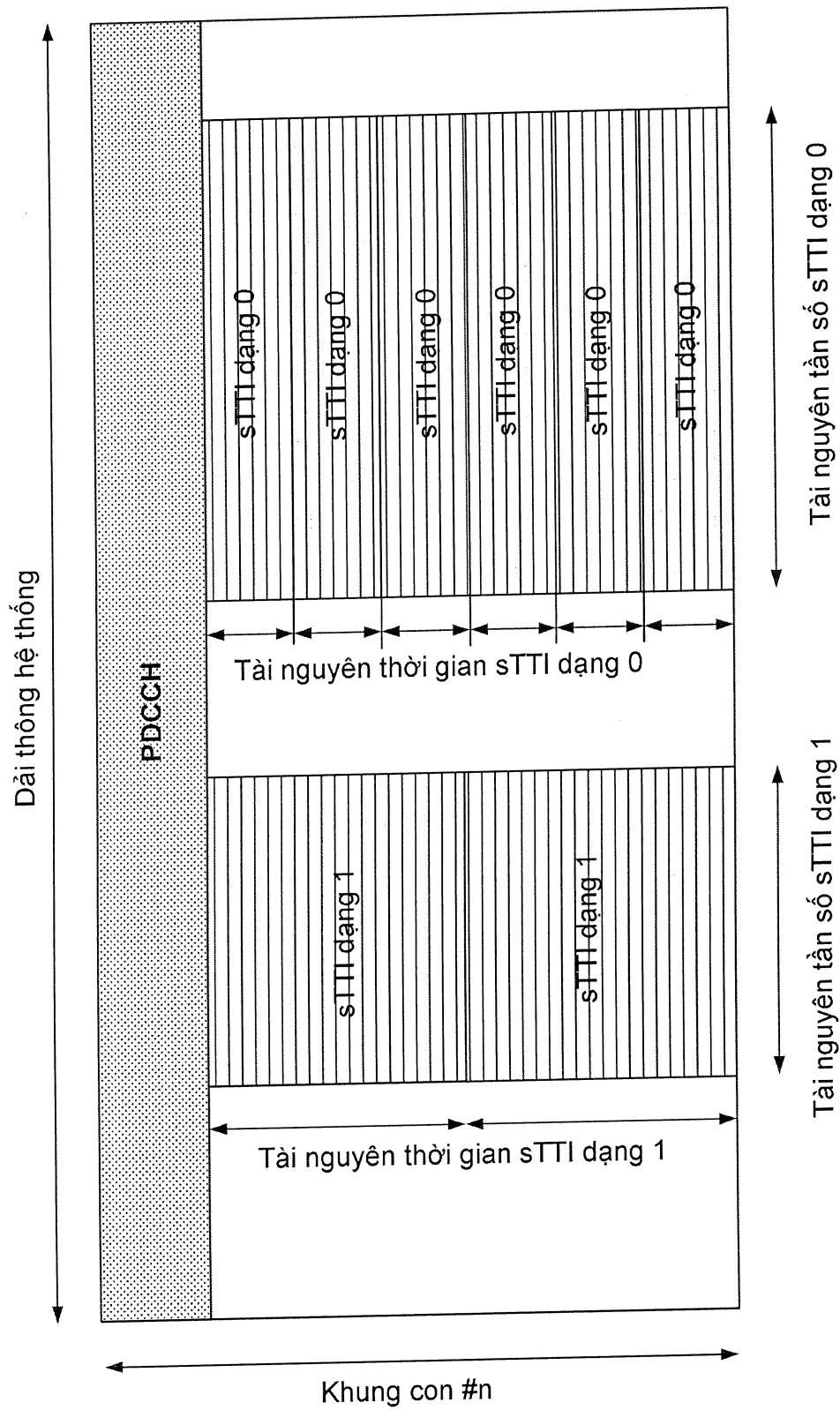


HÌNH 5

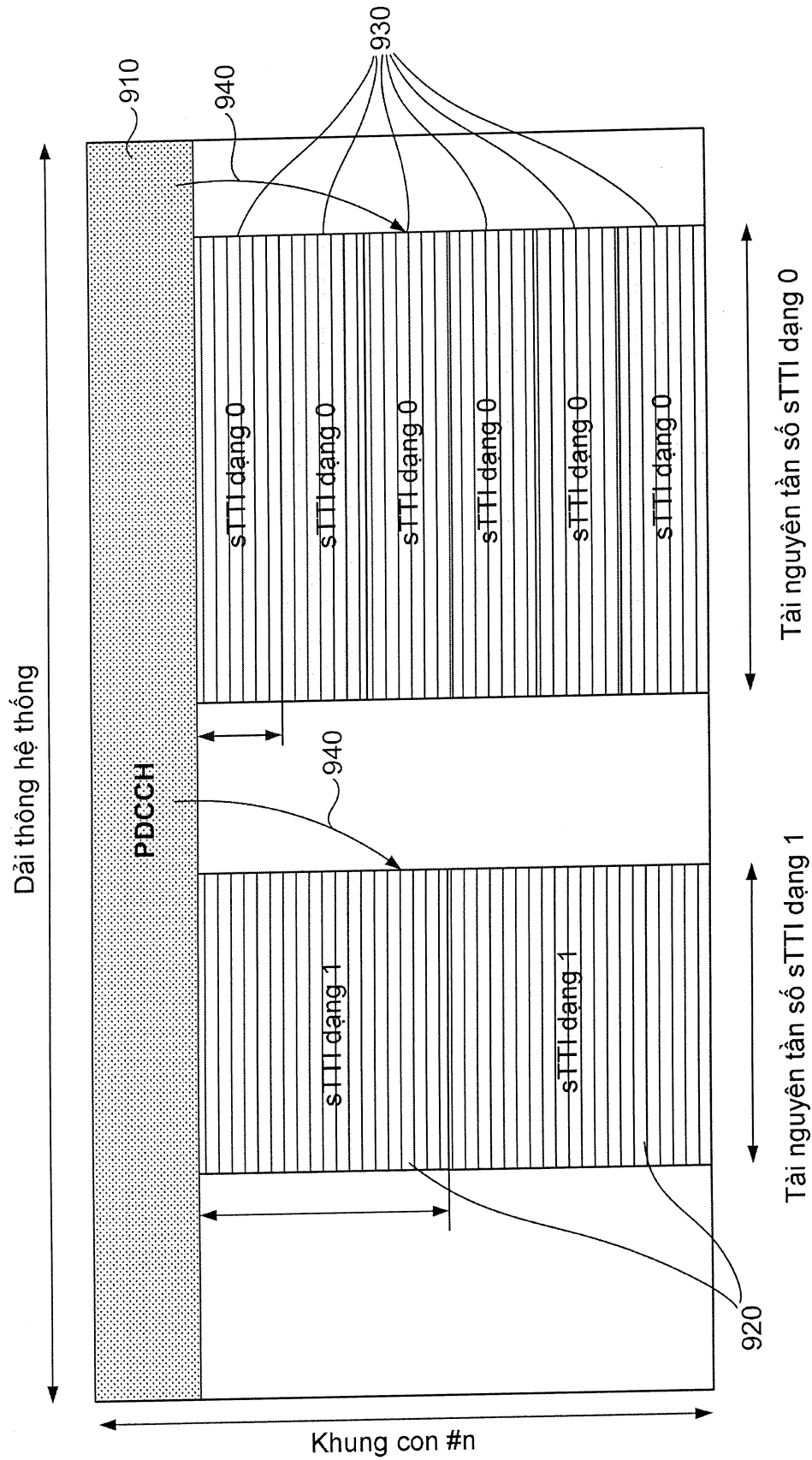




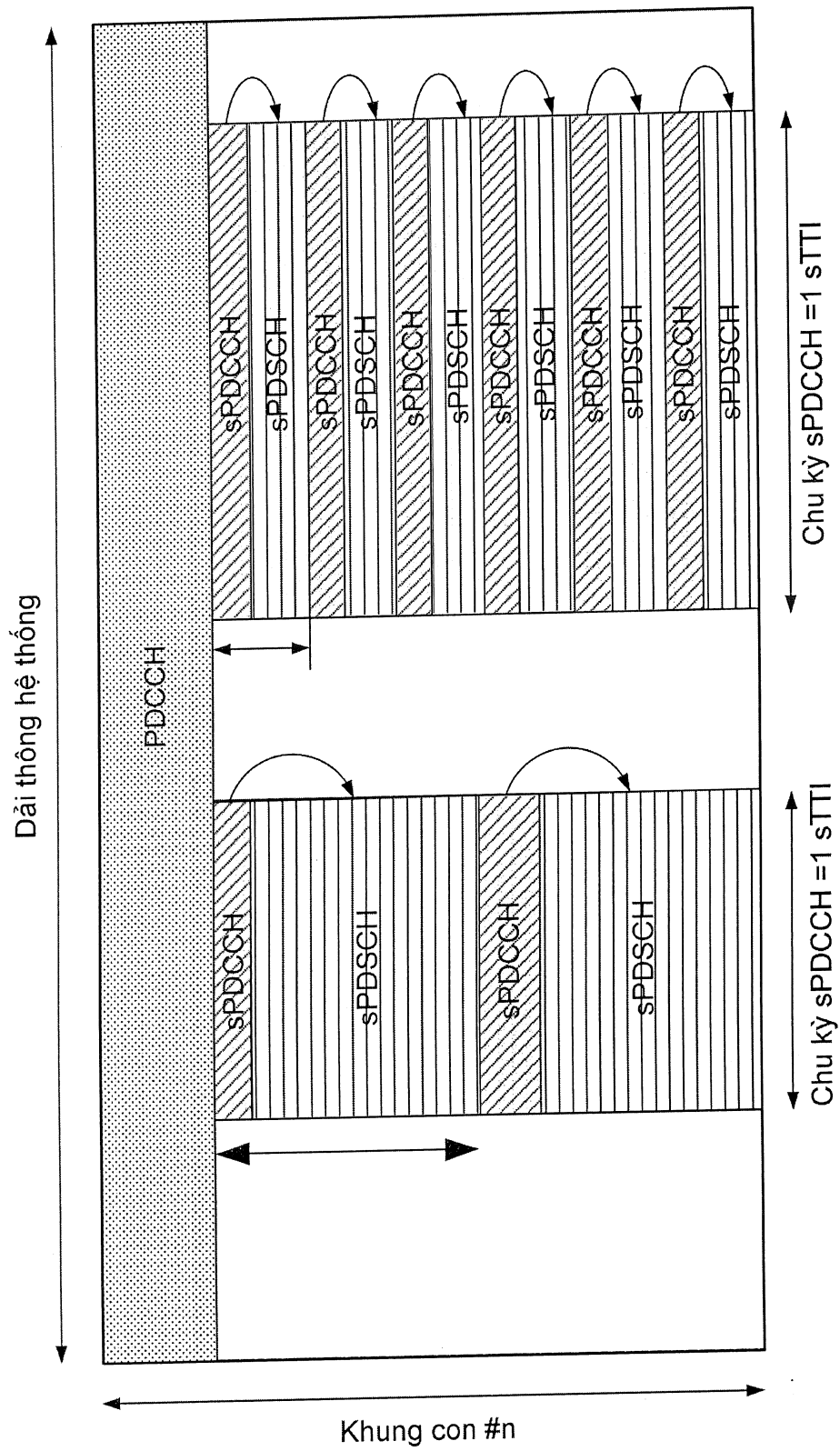
HÌNH 7



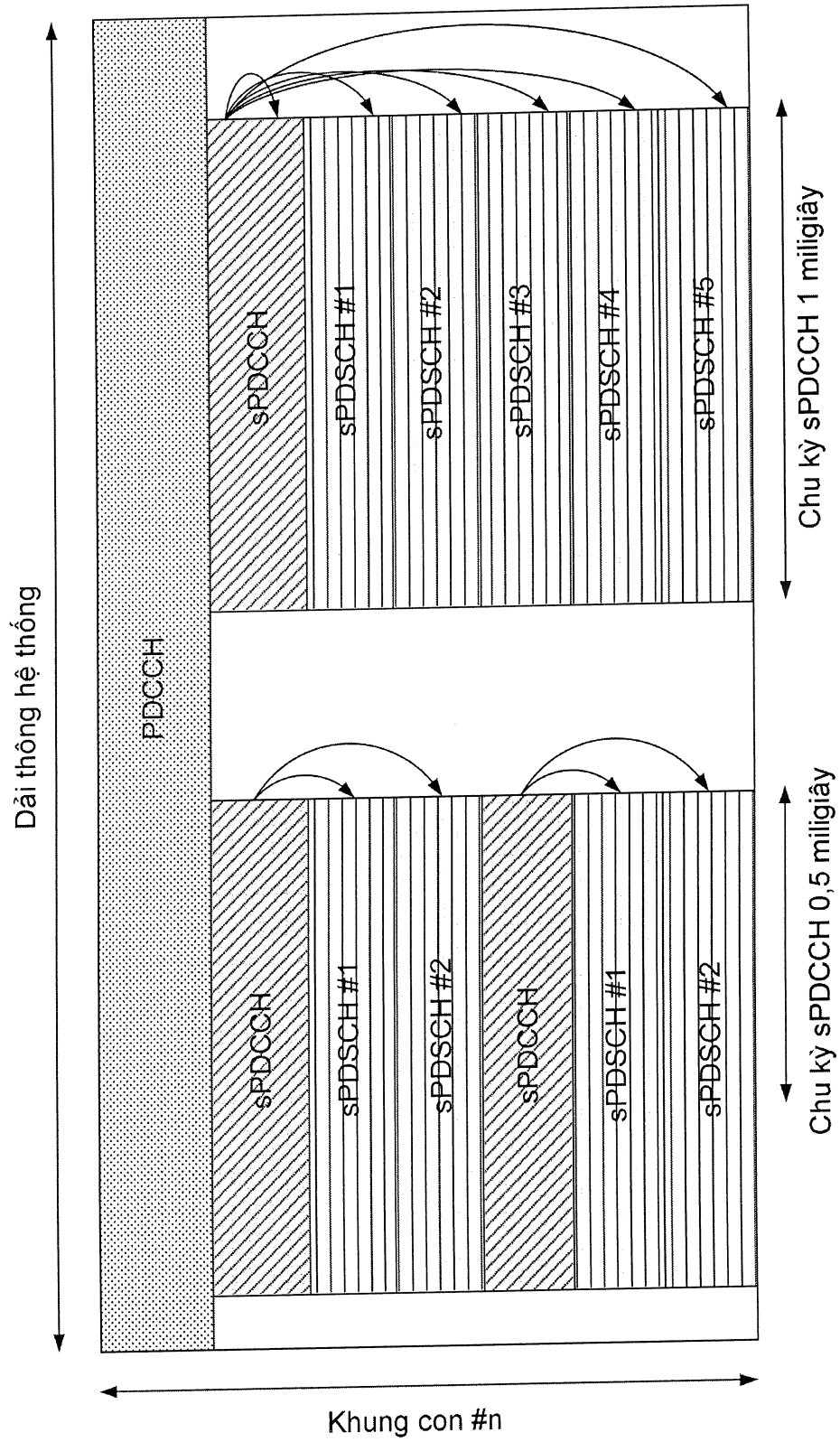
HÌNH 8



HÌNH 9



HÌNH 11



HÌNH 12

