



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0039411

(51)⁸ H04W 72/12; H04L 5/00 (13) B

- (21) 1-2019-00808 (22) 21/07/2016
(86) PCT/EP2016/067444 21/07/2016 (87) WO2018/014964 25/01/2018
(45) 25/04/2024 433 (43) 25/04/2019 373A
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
SE-164 83 Stockholm, Sweden
(72) BALDEMAIR, Robert (AT); BJÖRKEGREN, Håkan (SE); DAHLMAN, Erik (SE);
PARKVALL, Stefan (SE).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐỂ ĐIỀU KHIỂN SỰ TRUYỀN RADIO, NÚT, THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG, HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ
(57) Sáng chế đề cập đến nút (100) của mạng truyền thông không dây quản lý việc gửi của thông tin điều khiển đến thiết bị radio (10). Đối với dải tần số thứ nhất, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất cho sự truyền của kênh dữ liệu. Đối với dải tần số thứ hai, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ hai cho sự truyền của kênh dữ liệu. Dựa trên vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai, nút (100) điều khiển sự truyền của dữ liệu trên kênh dữ liệu. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị radio, hệ thống và phương pháp để điều khiển sự truyền radio trong mạng truyền thông không dây.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các phương pháp để điều khiển các sự truyền radio trong mạng truyền thông không dây và đến các thiết bị và các hệ thống tương ứng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các mạng truyền thông không dây đã biết đến định nghĩa các kênh dữ liệu để được sử dụng để vận chuyển dữ liệu mặt phẳng người dùng và các kênh điều khiển để được sử dụng để vận chuyển thông tin điều khiển, đặc biệt là thông tin điều khiển để điều khiển các sự truyền trên các kênh dữ liệu, như thông tin cấp phát tài nguyên. Ví dụ, trong công nghệ LTE (Long Term Evolution - Cải tiến dài hạn) như được định nghĩa bởi 3GPP (3rd Generation Partnership Project - Dự án đối tác thế hệ thứ ba) kênh điều khiển DL (downlink - liên kết xuống) được gọi là PDCCH (Physical DL Control Channel - Kênh điều khiển DL vật lý) được sử dụng để vận chuyển thông tin điều khiển DL đến UE (user equipment - thiết bị người dùng). Thông tin điều khiển DL có thể ví dụ bao gồm sự chỉ định DL mà chỉ thị các nguồn tài nguyên radio của kênh dữ liệu DL, được gọi là PDSCH (Physical DL Shared Channel - Kênh được chia sẻ DL vật lý), được chỉ định cho UE cho sự truyền DL của dữ liệu. Thông tin điều khiển DL có thể ví dụ bao gồm sự cấp UL (uplink - liên kết lên) mà chỉ thị các nguồn tài nguyên radio của kênh dữ liệu UL, được gọi là PUSCH (Physical UL Shared Channel - Kênh được chia sẻ UL vật lý), được chỉ định cho UE cho sự truyền UL của dữ liệu. PDCCH cung cấp các nguồn tài nguyên radio dành riêng cho mỗi UE và được truyền trong các ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Dồn kênh phân chia tần số trực giao) thứ nhất (một, hai, ba, hoặc bốn) của khung phụ (subframe), mà cũng được gọi là “vùng điều khiển”. PDSCH bắt đầu sau vùng điều khiển.

Trong sự đóng góp 3GPP “Remaining details for the PDSCH starting symbol in TM10” bởi Huawei và HiSilicon, tài liệu R1-124696, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #71, New Orleans, USA, ngày 12-16 tháng 11 năm 2012, đề xuất là PDSCH có thể đã

bắt đầu ở ký hiệu 0, nghĩa là, ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ, và là sự sử dụng của vị trí bắt đầu sớm này có thể được chỉ thị đến UE nhờ báo hiệu RRC (Radio Resource Control - Điều khiển nguồn tài nguyên radio).

Nếu chỉ PDCCH đơn (cho một UE) được truyền trong (các) ký hiệu OFDM thứ nhất và PDCCH này lập lịch các sự truyền PDSCH của UE này, thì các sự truyền PDSCH cho UE này theo đó có thể bắt đầu ở ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ. Sự cấp phát tài nguyên như vậy không gặp vấn đề bởi vì UE giải mã PDCCH và theo đó biết vị trí thời gian-tần số của nó, và từ thông tin lập lịch được chứa trong PDCCH UE biết vùng của lưới thời gian-tần số mà chứa các sự truyền PDSCH. Nếu vùng này chồng (một phần) với PDCCH, thì UE nhận biết được điều đó và có thể suy ra là các nguồn tài nguyên radio trên thực tế được sử dụng cho các sự truyền PDSCH là tương ứng với vùng được chỉ thị bởi thông tin lập lịch trừ đi các nguồn tài nguyên PDCCH chồng. Thêm nữa, không có vấn đề nào được mong đợi nếu PDCCH thêm nữa (cho một UE khác) được truyền trên các nguồn tài nguyên radio mà không chồng với vùng của lưới thời gian-tần số mà chứa các sự truyền PDSCH. Tuy nhiên, trong một số hoàn cảnh có thể khó khăn hoặc không có hiệu quả để tránh sự chồng như vậy, cụ thể là khi cũng tính đến điều đó trong công nghệ LTE sự cấp phát của các nguồn tài nguyên radio PDSCH được thực hiện với độ chi tiết của một PRB (Physical Resource Block - Khối nguồn tài nguyên vật lý).

Do đó, có nhu cầu đối với các kỹ thuật mà cho phép điều khiển theo cách có hiệu quả các sự truyền radio đối với sự chồng tiềm năng của các nguồn tài nguyên radio được sử dụng cho sự truyền của kênh điều khiển DL và các nguồn tài nguyên radio được sử dụng cho sự truyền của kênh dữ liệu DL.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo phương án của sáng chế, phương pháp để điều khiển sự truyền radio trong mạng truyền thông không dây được đề xuất. Theo phương pháp, nút của mạng truyền thông không dây quản lý việc gửi của thông tin điều khiển đến thiết bị radio. Đối với dải tần số thứ nhất, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất cho sự truyền của kênh dữ liệu. Đối với dải tần số thứ hai, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ

hai cho sự truyền của kênh dữ liệu. Dựa trên vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai, nút điều khiển sự truyền của dữ liệu trên kênh dữ liệu.

Theo phương án thêm nữa của sáng chế, phương pháp để điều khiển sự truyền radio trong mạng truyền thông không dây được đề xuất. Theo phương pháp, nút của mạng truyền thông không dây xác định nhiều tiềm năng của kênh dữ liệu cho thiết bị radio và kênh điều khiển DL cho thiết bị radio thêm nữa. Phụ thuộc vào nhiều tiềm năng, nút xác định vị trí bắt đầu của kênh dữ liệu. Thêm nữa, nút quản lý việc gửi của thông tin điều khiển đến thiết bị radio. Thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu của kênh dữ liệu. Dựa trên vị trí bắt đầu, nút điều khiển sự truyền của dữ liệu trên kênh dữ liệu.

Theo phương án thêm nữa của sáng chế, phương pháp để điều khiển sự truyền radio trong mạng truyền thông không dây được đề xuất. Theo phương pháp, thiết bị radio nhận thông tin điều khiển từ mạng truyền thông không dây. Đối với dải tần số thứ nhất, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất cho sự truyền của kênh dữ liệu. Đối với dải tần số thứ hai, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ hai cho sự truyền của kênh dữ liệu. Dựa trên vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai, thiết bị radio nhận dữ liệu trên kênh dữ liệu.

Theo phương án thêm nữa của sáng chế, nút cho mạng truyền thông không dây được đề xuất. Nút được tạo kết cấu để quản lý việc gửi của thông tin điều khiển đến thiết bị radio. Đối với dải tần số thứ nhất, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất cho sự truyền của kênh dữ liệu. Đối với dải tần số thứ hai, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ hai cho sự truyền của kênh dữ liệu. Thêm nữa, nút được tạo kết cấu để điều khiển sự truyền của dữ liệu dựa trên vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai.

Theo phương án thêm nữa của sáng chế, nút cho mạng truyền thông không dây được đề xuất. Nút được tạo kết cấu để xác định nhiều tiềm năng của kênh dữ liệu cho thiết bị radio và kênh điều khiển DL cho thiết bị radio thêm nữa. Thêm nữa, nút được tạo kết cấu để xác định vị trí bắt đầu của kênh dữ liệu phụ thuộc vào nhiều tiềm năng. Thêm nữa, nút được tạo kết cấu để quản lý việc gửi của thông tin điều khiển đến thiết bị radio. Thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu của kênh dữ liệu. Thêm nữa, nút

được tạo kết cấu để điều khiển sự truyền của dữ liệu trên kênh dữ liệu dựa trên vị trí bắt đầu.

Theo phương án thêm nữa của sáng chế, thiết bị radio được đề xuất. Thiết bị radio được tạo kết cấu để nhận thông tin điều khiển từ mạng truyền thông không dây. Đối với dải tần số thứ nhất, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất cho sự truyền của kênh dữ liệu. Đối với dải tần số thứ hai, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ hai cho sự truyền của kênh dữ liệu. Thêm nữa, thiết bị radio được tạo kết cấu để điều khiển việc nhận của dữ liệu trên kênh dữ liệu dựa trên vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai.

Theo phương án thêm nữa của sáng chế, hệ thống cho mạng truyền thông không dây được đề xuất. Hệ thống bao gồm nút của mạng truyền thông không dây; và thiết bị radio. Nút được tạo kết cấu để quản lý việc gửi của thông tin điều khiển đến thiết bị radio. Đối với dải tần số thứ nhất, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất cho sự truyền của kênh dữ liệu. Đối với dải tần số thứ hai, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ hai cho sự truyền của kênh dữ liệu. Thiết bị radio đang được tạo kết cấu để nhận thông tin điều khiển và, dựa trên vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai, điều khiển việc nhận của dữ liệu trên kênh dữ liệu.

Theo phương án thêm nữa của sáng chế, hệ thống cho mạng truyền thông không dây được đề xuất. Hệ thống bao gồm nút của mạng truyền thông không dây; và thiết bị radio. Nút được tạo kết cấu để xác định nhiều tiềm năng của kênh dữ liệu cho thiết bị radio và kênh điều khiển DL cho thiết bị radio thêm nữa. Thêm nữa, nút được tạo kết cấu để xác định vị trí bắt đầu của kênh dữ liệu phụ thuộc vào nhiều tiềm năng. Thêm nữa, nút được tạo kết cấu để quản lý việc gửi của thông tin điều khiển đến thiết bị radio. Thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu của kênh dữ liệu. Thiết bị radio được tạo kết cấu để điều khiển việc nhận của dữ liệu trên kênh dữ liệu dựa trên vị trí bắt đầu.

Theo phương án thêm nữa của sáng chế, chương trình máy tính hoặc sản phẩm chương trình máy tính được đề xuất, ví dụ, dưới dạng của phương tiện lưu trữ không chuyển tiếp, mà bao gồm mã chương trình để được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý của nút của mạng truyền thông không dây. Sự thực thi của mã chương trình làm cho

nút quản lý việc gửi của thông tin điều khiển đến thiết bị radio. Đối với dải tần số thứ nhất, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất cho sự truyền của kênh dữ liệu. Đối với dải tần số thứ hai, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ hai cho sự truyền của kênh dữ liệu. Thêm nữa, sự thực thi của mã chương trình làm cho nút điều khiển sự truyền của dữ liệu dựa trên vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai.

Theo phương án thêm nữa của sáng chế, chương trình máy tính hoặc sản phẩm chương trình máy tính được đề xuất, ví dụ, dưới dạng của phương tiện lưu trữ không chuyển tiếp, mà bao gồm mã chương trình để được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý của nút của mạng truyền thông không dây. Sự thực thi của mã chương trình làm cho nút xác định nhiều tiềm năng của kênh dữ liệu cho thiết bị radio và kênh điều khiển DL cho thiết bị radio thêm nữa. Thêm nữa, sự thực thi của mã chương trình làm cho nút xác định vị trí bắt đầu của kênh dữ liệu phụ thuộc vào nhiều tiềm năng. Thêm nữa, sự thực thi của mã chương trình làm cho nút quản lý việc gửi của thông tin điều khiển đến thiết bị radio. Thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu của kênh dữ liệu. Thêm nữa, sự thực thi của mã chương trình làm cho nút điều khiển sự truyền của dữ liệu trên kênh dữ liệu dựa trên vị trí bắt đầu.

Theo phương án thêm nữa của sáng chế, chương trình máy tính hoặc sản phẩm chương trình máy tính được đề xuất, ví dụ, dưới dạng của phương tiện lưu trữ không chuyển tiếp, mà bao gồm mã chương trình để được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý của thiết bị radio. Sự thực thi của mã chương trình làm cho thiết bị radio nhận thông tin điều khiển từ mạng truyền thông không dây. Đối với dải tần số thứ nhất, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất cho sự truyền của kênh dữ liệu. Đối với dải tần số thứ hai, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ hai cho sự truyền của kênh dữ liệu. Thêm nữa, sự thực thi của mã chương trình làm cho thiết bị radio điều khiển việc nhận của dữ liệu trên kênh dữ liệu dựa trên vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai.

Các chi tiết của các phương án như vậy và các phương án thêm nữa sẽ trở nên rõ ràng từ phân mô tả chi tiết sau đây của các phương án.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ minh họa gián lược tình huống trong đó các sự truyền radio được điều khiển theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ minh họa sự cấp phát tài nguyên làm ví dụ trong đó các kênh điều khiển DL và kênh dữ liệu được tạo kết cấu theo phương án của sáng chế.

Fig.3 là hình vẽ minh họa sự cấp phát tài nguyên làm ví dụ thêm nữa trong đó các kênh điều khiển DL và kênh dữ liệu được tạo kết cấu theo phương án của sáng chế.

Fig.4 là hình vẽ minh họa sự cấp phát tài nguyên làm ví dụ thêm nữa trong đó các kênh điều khiển DL và kênh dữ liệu được tạo kết cấu theo phương án của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ minh họa sự cấp phát tài nguyên làm ví dụ thêm nữa trong đó các kênh điều khiển DL và các kênh dữ liệu được tạo kết cấu theo phương án của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ minh họa sự cấp phát tài nguyên làm ví dụ thêm nữa trong đó các kênh điều khiển DL và kênh dữ liệu được tạo kết cấu theo phương án của sáng chế.

Fig.7 là hình vẽ minh họa sự cấp phát tài nguyên làm ví dụ thêm nữa trong đó các kênh điều khiển DL và kênh dữ liệu được tạo kết cấu theo phương án của sáng chế.

Fig.8 là hình vẽ minh họa sự cấp phát tài nguyên làm ví dụ thêm nữa trong đó các kênh điều khiển DL và các kênh dữ liệu được tạo kết cấu theo phương án của sáng chế.

Fig.9 là hình vẽ minh họa sự cấp phát tài nguyên làm ví dụ thêm nữa trong đó các kênh điều khiển DL và kênh dữ liệu được tạo kết cấu theo phương án của sáng chế.

Fig.10 thể hiện biểu đồ tiến trình để minh họa gián lược phương pháp được thực hiện bởi nút mạng theo phương án của sáng chế.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối để minh họa các chức năng của nút mạng theo phương án của sáng chế.

Fig.12 thể hiện biểu đồ tiến trình để minh họa giảm lược phương pháp thêm nữa được thực hiện bởi nút mạng theo phương án của sáng chế.

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối để minh họa các chức năng của nút mạng theo phương án của sáng chế.

Fig.14 thể hiện biểu đồ tiến trình để minh họa giảm lược phương pháp được thực hiện bởi thiết bị radio theo phương án của sáng chế.

Fig.15 thể hiện sơ đồ khối để minh họa các chức năng của thiết bị radio theo phương án của sáng chế.

Fig.16 là hình vẽ minh họa giảm lược các kết cấu của nút mạng theo phương án của sáng chế.

Fig.17 là hình vẽ minh họa giảm lược các kết cấu của thiết bị radio theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần sau đây, các khái niệm theo các phương án làm ví dụ của sáng chế sẽ được giải thích chi tiết hơn và có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Các phương án được minh họa đề cập đến sự điều khiển của các sự truyền radio trong mạng truyền thông không dây. Mạng truyền thông không dây có thể được dựa trên các loại khác nhau của công nghệ truy nhập radio, ví dụ, công nghệ truy nhập radio 4G (4th Generation - Thế hệ thứ tư), như công nghệ LTE, hoặc công nghệ truy nhập radio 5G (5th Generation - Thế hệ thứ năm), như cải tiến của công nghệ LTE như một trụ và công nghệ truy nhập radio mới (đôi khi cũng được gọi là công nghệ truy nhập radio "NR (New Radio - Radio mới)") như một trụ khác. Trong các khái niệm được minh họa, giả định được là sự điều khiển của các sự truyền radio từ phía mạng được hoàn thành nhờ truyền thông tin điều khiển DL trên kênh điều khiển DL đến thiết bị radio. Trong các ví dụ như được minh họa trong phần sau đây, kênh điều khiển DL này sẽ được gọi là PDCCH (Physical DL Control Channel - Kênh điều khiển DL vật lý), mà không mất tính tổng quát. Các sự truyền dữ liệu được thực hiện trên kênh dữ liệu.

Trong các ví dụ như được minh họa trong phần sau đây, kênh dữ liệu này sẽ được gọi là PDCH (Physical Data Channel - Kênh dữ liệu vật lý), mà không mất tính tổng quát. Trong các ví dụ như được minh họa trong phần sau đây, thiết bị radio cũng sẽ được gọi là UE (user equipment - thiết bị người dùng), mà không mất tính tổng quát. Cần hiểu là thiết bị radio như vậy có thể là thiết bị cầm tay bất kỳ có khả năng truyền thông không dây như điện thoại dạng tế bào (cellular), máy tính bảng (tablet), modem, khóa điện tử (dongle) USB (Universal Serial Bus - Buýt nối tiếp đa năng), máy tính xách tay (laptop), hoặc dạng tương tự.

Các sự truyền radio được giả định để được thực hiện trên các nguồn tài nguyên radio được tổ chức trong lưới thời gian-tần số. Lưới thời gian-tần số định nghĩa các phần tử nguồn tài nguyên mà mỗi trong số chúng được nhận dạng bởi vị trí thời gian và vị trí tần số tương ứng. Các vị trí tần số có thể tương ứng với các tần số sóng mang (carrier frequency) khác nhau được sắp đặt theo màn hình quét (raster) tần số được định nghĩa trước, và các vị trí thời gian có thể tương ứng với các khe thời gian được sắp đặt theo màn hình quét thời gian được định nghĩa trước. Các sự truyền radio có thể ví dụ được dựa trên OFDM, các tần số sóng mang có thể tương ứng với các sóng mang con (subcarrier) OFDM, và các khe thời gian có thể tương ứng với các ký hiệu OFDM. Tuy nhiên, các loại khác của các sơ đồ dồn kênh cũng có thể được dùng, ví dụ, các sơ đồ dựa trên FBMC (Filterbank Multicarrier - Đa sóng mang giàn bộ lọc) hoặc các sơ đồ đa sóng mang được mã hóa trước, như DFTS-OFDM (Discrete Fourier Transform Single Carrier OFDM - OFDM sóng mang đơn biến đổi Fourier rời rạc), SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access - Đa truy nhập phân chia tần số sóng mang đơn), hoặc FBMC được mã hóa trước.

Trong hệ thuật ngữ như được sử dụng trong phần sau đây, sẽ được giả định là cho mỗi UE thì có PDCCH tương ứng và PDCH tương ứng, và là PDCCH được sử dụng để điều khiển các sự truyền dữ liệu bởi UE trên PDCH, ví dụ, nhờ gửi thông tin lập lịch chỉ thị sự cấp phát của các nguồn tài nguyên radio của PDCH. PDCCH được giả định để được truyền trong (các) ký hiệu điều biến thứ nhất của khung phụ hoặc loại khác của khoảng thời gian định nghĩa độ chi tiết miền thời gian để truyền thông tin điều khiển và/hoặc dữ liệu đến các UE. Khi dùng công nghệ truy nhập radio LTE,

PDCH có thể tương ứng với PDSCH hoặc phần của chúng (ví dụ, các nguồn tài nguyên radio của PDSCH được cấp phát cho UE đã cho). Cần lưu ý nhằm mục đích đầy đủ là PDCCH cũng có thể mang thông tin điều khiển mà được sử dụng để lập lịch sự truyền của dữ liệu cho UE theo hướng UL (uplink - liên kết lên), nghĩa là, từ UE đến mạng. Sự truyền UL như vậy của dữ liệu có thể được truyền thông qua PUDCH (Physical Uplink Data Channel - Kênh dữ liệu liên kết lên vật lý).

Vị trí bắt đầu của PDCH, nghĩa là, vị trí thời gian bắt đầu nằm trong khung phụ hoặc TTI, có thể được chỉ thị theo cách linh hoạt đối với UE. Trong khung phụ đã cho, PDCH có thể bắt đầu ngay sau PDCCH. Tuy nhiên, PDCH cũng có thể bắt đầu sớm hơn, ví dụ, trong ký hiệu điều biến thứ nhất của khung phụ, hoặc muộn hơn, sau khe hở đối với đầu cuối (end) của PDCCH. Vị trí bắt đầu có thể được điều khiển theo cách riêng lẻ cho mỗi UE. Nếu PDCH được truyền trong nhiều dải tần số (trong phần sau đây cũng được gọi là các dải con (subband)), vị trí bắt đầu cũng có thể được điều khiển theo cách riêng lẻ cho mỗi dải tần số. Vị trí bắt đầu có thể được đặt phụ thuộc vào nhiều được quan sát hoặc được dự tính của PDCH với PDCCH của một hoặc nhiều UE khác.

Vị trí bắt đầu của PDCH có thể được chỉ thị nhờ bao gồm thông tin điều khiển tương ứng vào trong PDCCH. Thông tin điều khiển này có thể ví dụ chỉ thị đối với UE nếu PDCH của UE bắt đầu ở phần đầu của khung phụ hoặc nếu nó bắt đầu sau PDCCH của UE. Thông tin điều khiển có thể chỉ thị vị trí bắt đầu về mặt trường bit hoặc bit đơn. Ví dụ, bit hoặc trường bit như vậy có thể được truyền theo cách rõ ràng như dữ liệu nằm trong PDCCH hoặc theo cách khác được mã hóa trong PDCCH. Trong một số tình huống, thông tin điều khiển cũng có thể được chỉ thị theo cách không rõ ràng, ví dụ, dựa trên vị trí miền tần số của PDCCH, hoặc được suy ra từ thông tin điều khiển khác được vận chuyển bởi PDCCH, ví dụ, từ các nguồn tài nguyên radio được cấp phát bởi thông tin lập lịch được vận chuyển trên PDCH. Thêm nữa, vị trí bắt đầu cũng có thể được chỉ thị bởi mặt nạ bit được sử dụng để xóa trộn CRC (Cyclic Redundancy Check - Kiểm tra độ dư vòng) của PDCCH. Bit đơn của thông tin điều khiển có thể chỉ thị nếu PDCH bắt đầu ở phần đầu của khung phụ hoặc sau PDCCH được nhận. Ví dụ, trị số bit là 0 có thể chỉ thị là PDCH bắt đầu ở phần đầu

khung phụ, nghĩa là, trong ký hiệu điều biến thứ nhất, và trị số bit là 1 có thể chỉ thị là PDCH bắt đầu sau PDCCH được nhận, mà có nghĩa là sẽ không có sự chồng của PDCH và PDCCH. Nếu vị trí bắt đầu được điều khiển theo cách riêng lẻ cho mỗi dải tần số, thì thông tin điều khiển bao gồm trị số bit tương ứng hoặc một sự chỉ thị bất kỳ trong số các sự chỉ thị nêu trên cho mỗi dải tần số.

Fig.1 thể hiện tình huống làm ví dụ trong đó các khái niệm như được phác ra trên đây có thể được áp dụng. Cụ thể, Fig.1 minh họa các UE 10, 11 và nút truy nhập 100. Nút truy nhập 100 có thể tương ứng với trạm cơ sở, như eNB (“evolved Node B - Nút B được cải tiến”) của công nghệ radio LTE hoặc điểm truy nhập radio tương tự của công nghệ radio 5G. Các UE 10, 11 được giả định để được định vị trong vùng bao phủ được phục vụ nút truy nhập 100. Vùng bao phủ như vậy cũng có thể được gọi là “ô”. Cần lưu ý là mạng truyền thông không dây có thể trên thực tế cung cấp nhiều nút truy nhập, mỗi trong số chúng phục vụ vùng bao phủ tương ứng, và là các UE 10, 11 hoặc các UE khác có thể di chuyển giữa các vùng bao phủ khác nhau này và theo đó kết nối với mạng truyền thông không dây thông qua các nút truy nhập khác nhau.

Để điều khiển các sự truyền dữ liệu từ hoặc đến các UE 10, 11 PDCCH thứ nhất (PDCCH1) được tạo kết cấu từ nút truy nhập 100 đến UE 10, và PDCCH thứ hai (PDCCH2) được tạo kết cấu từ nút truy nhập 100 đến UE 11. Thêm nữa, PDCH thứ nhất (PDCH1) được tạo kết cấu cho các sự truyền dữ liệu DL từ nút truy nhập 100 đến UE 10, và PDCH thứ hai (PDCH2) được tạo kết cấu cho các sự truyền dữ liệu DL từ nút truy nhập 100 đến UE 11. Các PDCCH được sử dụng để vận chuyển thông tin điều khiển DL từ nút truy nhập 100 đến UE 10, 11 tương ứng. Thông tin điều khiển DL này có thể có mục đích để điều khiển các sự truyền dữ liệu DL trên các PDCH. Thông tin điều khiển DL có thể ví dụ bao gồm DL SA (DL scheduling assignment - sự chỉ định lập lịch DL) đến UE 10, 11. Sự chỉ định lập lịch DL có thể chỉ thị các nguồn tài nguyên radio của PDCH mà được sử dụng cho sự truyền dữ liệu DL đến UE 10, 11.

PDCCH thứ nhất (PDCCH1) được truyền trên các nguồn tài nguyên radio mà được dành riêng cho UE thứ nhất 10, và PDCCH thứ hai (PDCCH2) được truyền trên các nguồn tài nguyên radio mà được dành riêng cho UE thứ hai 11, ví dụ, trên các sóng mang con khác nhau. UE thứ nhất 10 sẽ do đó giám sát các nguồn tài nguyên

radio của PDCCH thứ nhất (PDCCH1), nhưng không phải của PDCCH thứ hai (PDCCH2), trong khi UE thứ hai sẽ giám sát các nguồn tài nguyên radio của PDCCH thứ hai (PDCCH2), nhưng không phải của PDCCH thứ nhất (PDCCH1). Nhờ gửi sự chỉ thị bắt đầu PDCH đến UE thứ nhất 10, nút truy nhập 100 có thể theo cách linh hoạt điều khiển ở ký hiệu điều biến của khung phụ mà PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu. Theo cách này, có thể tránh được là các nguồn tài nguyên radio tại đó UE thứ nhất 10 dự tính sự truyền của PDCH thứ nhất (PDCH1) chồng với các nguồn tài nguyên radio tại đó nút truy nhập 100 trên thực tế truyền PDCCH thứ hai (PDCCH2). Mặt khác, có thể được cho phép là các nguồn tài nguyên radio tại đó UE thứ nhất 10 dự tính sự truyền của PDCH thứ nhất (PDCH1) chồng với các nguồn tài nguyên radio tại đó nút truy nhập 100 trên thực tế truyền PDCCH thứ nhất (PDCCH1), bởi vì UE thứ nhất 10 nhận biết được các nguồn tài nguyên radio sau và chúng ví dụ có thể bỏ qua các nguồn tài nguyên radio này khi giải mã sự truyền DL trên PDCH thứ nhất (PDCH1). Do đó, ngay cả nếu DL SA được nhận trên PDCCH thứ nhất (PDCCH1) chỉ thị các nguồn tài nguyên radio của PDCH thứ nhất (PDCH1) mà chồng với các nguồn tài nguyên radio được sử dụng cho sự truyền của PDCCH thứ nhất (PDCCH1), thì UE 10 sẽ có thể xác định là các nguồn tài nguyên radio mà sẽ trên thực tế được sử dụng cho sự truyền radio trên PDCH thứ nhất (PDCH1) sẽ là các nguồn tài nguyên radio được chỉ thị bởi DL SA ngoại trừ các nguồn tài nguyên radio được tạo kết cấu cho sự truyền của PDCCH thứ nhất (PDCCH1). Cần lưu ý là trong khi Fig.1 thể hiện việc gửi của sự chỉ thị bắt đầu PDCH chỉ cho UE thứ nhất 10, sự chỉ thị bắt đầu PDCH tương ứng đương nhiên cũng có thể được truyền đến UE thứ hai 11.

Fig.2 minh họa ví dụ về cách thức PDCCH thứ nhất (PDCCH1), PDCCH thứ hai (PDCCH2), và PDCH thứ nhất (PDCH1) có thể được ánh xạ thành các phân tử nguồn tài nguyên của lưới thời gian-tần số. Trong ví dụ trên Fig.2, sự điều biến OFDM sử dụng nhiều sóng mang con từ dải tần số thứ nhất (được gọi là “Dải con 1”) và dải tần số thứ hai (được gọi là “Dải con 2”) được giả định. Lưới thời gian-tần số định nghĩa nhiều phân tử nguồn tài nguyên mà mỗi trong số chúng tương ứng với một sóng mang con trong miền tần số (f) và ký hiệu OFDM nhất định trong miền thời gian (t). Việc lập lịch và/hoặc sự điều khiển khác của các sự truyền được giả định để được hoàn

thành trên cơ sở cho mỗi khung phụ. Trong ví dụ được minh họa, khung phụ được tạo thành từ bảy ký hiệu OFDM liên tiếp (ký hiệu #0 đến ký hiệu #6).

Trong ví dụ trên Fig.2, PDCCH thứ nhất (PDCCH1) và PDCCH thứ hai (PDCCH2) được truyền trong ký hiệu OFDM thứ nhất (ký hiệu #0) của khung phụ và trong dải tần số thứ nhất (Dải con 1). Trong dải tần số thứ nhất, PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu sau PDCCH thứ nhất (PDCCH1) và PDCCH thứ hai (PDCCH2). Do đó, không có sự chồng của các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho PDCH thứ nhất (PDCH1) với các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho PDCCH thứ hai (PDCCH2). Trong dải tần số thứ hai, trong đó PDCCH thứ nhất (PDCCH1) và PDCCH thứ hai (PDCCH2) đều không được truyền, PDCH thứ nhất (PDCH1) đã bắt đầu trong ký hiệu OFDM thứ nhất (ký hiệu #0). Do đó, trong dải tần số thứ hai ký hiệu OFDM thứ nhất cũng có thể được dùng cho sự truyền của PDCH thứ nhất (PDCH1).

Để thu được ánh xạ như được minh họa trên Fig.2, nút truy nhập 100 có thể gửi thông tin điều khiển đến UE thứ nhất 10 mà bao gồm trị số bit thứ nhất cho dải tần số thứ nhất, mà chỉ thị là trong dải tần số thứ nhất PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu sau PDCCH thứ nhất (PDCCH1) (ví dụ, trị số bit 1 như được định nghĩa trên đây), và trị số bit thứ hai cho dải tần số thứ hai, mà chỉ thị là trong dải tần số thứ hai PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu trong ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ (ví dụ, trị số bit 0 như được định nghĩa trên đây). Nút truy nhập 100 có thể truyền thông tin điều khiển này trên PDCCH thứ nhất (PDCCH1). Ví dụ, trường bit của hai bit có thể được sử dụng để chỉ thị vị trí bắt đầu của PDCH theo cách riêng lẻ cho dải tần số thứ nhất và dải tần số thứ hai. Trường bit "00" có thể chỉ thị là PDCH bắt đầu ở phần đầu của khung phụ trong cả hai dải tần số, trường bit "01" có thể chỉ thị là trong dải tần số thứ nhất PDCH bắt đầu ở phần đầu của khung phụ và trong dải tần số thứ hai PDCH bắt đầu sau ký hiệu OFDM thứ nhất, trường bit "10" có thể chỉ thị là trong dải tần số thứ nhất PDCH bắt đầu sau ký hiệu OFDM thứ nhất và trong dải tần số thứ hai PDCH bắt đầu ở phần đầu của khung phụ sau ký hiệu OFDM thứ nhất, và trường bit "11" có thể chỉ thị là PDCH bắt đầu sau ký hiệu OFDM thứ nhất trong cả hai dải tần số. Các quy tắc tương ứng để diễn dịch trường bit có thể được tạo kết cấu trước trong UE hoặc có thể được báo hiệu đối với UE từ mạng.

Cách được đề cập trên đây để chỉ thị vị trí bắt đầu của PDCH theo cách riêng lẻ cho mỗi dải tần số có thể được mở rộng thành nhiều hơn hai dải tần số, ví dụ, nhờ sử dụng một trị số bit cho mỗi dải tần số. Để tránh báo hiệu tổng phí (overhead) trong các tình huống với nhiều dải tần số, các dải tần số với cùng vị trí bắt đầu (hoặc là các dải tần số trong đó PDCH bắt đầu ở phần đầu của khung phụ hoặc là các dải tần số trong đó PDCH bắt đầu sau ký hiệu OFDM thứ nhất) có thể được hạn chế để kề nhau. Sự giảm bớt thêm nữa của tổng phí có thể đạt được nhờ hạn chế sự cấp phát kề nhau của các nguồn tài nguyên PDCH để bắt đầu hoặc là ở dải tần số thứ nhất (ví dụ, ở tần số sẵn có thấp nhất) hoặc kết thúc ở dải tần số cuối cùng (ví dụ, ở tần số sẵn có cao nhất). Sự cấp phát của các nguồn tài nguyên radio kề nhau có thể được thực hiện theo cách có hiệu quả nhờ chỉ thị khối nguồn tài nguyên bắt đầu và kích thước của sự cấp phát tài nguyên kề nhau về mặt số lượng của các khối nguồn tài nguyên.

Fig.3 minh họa ví dụ thêm nữa về cách thức PDCCH thứ nhất (PDCCH1), PDCCH thứ hai (PDCCH2), và PDCH thứ nhất (PDCH1) có thể được ánh xạ thành các phần tử nguồn tài nguyên của lưới thời gian-tần số. Trong ví dụ trên Fig.3, PDCCH thứ nhất (PDCCH1) và PDCCH thứ hai (PDCCH2) được truyền trong ký hiệu OFDM thứ nhất (ký hiệu #0) của khung phụ (trong cùng dải tần số hoặc trong các dải tần số khác nhau). Như được minh họa, PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu trong ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ và các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho PDCH thứ nhất (PDCH1) chồng với các nguồn tài nguyên radio được sử dụng để truyền PDCCH thứ nhất (PDCCH1), nhưng không phải với các nguồn tài nguyên radio được sử dụng để truyền PDCCH thứ hai (PDCCH2). Như được đề cập trên đây, hoàn cảnh chồng này có thể được xử lý bởi UE thứ nhất 10 bởi vì UE thứ nhất 10 nhận biết được các nguồn tài nguyên radio mà được sử dụng để truyền PDCCH thứ nhất (PDCCH1) và theo đó kết luận là các nguồn tài nguyên radio này sẽ không được sử dụng bởi nút truy nhập 100 để gửi sự truyền dữ liệu DL trên PDCH thứ nhất (PDCH1). Do đó, vùng nguồn tài nguyên hiệu quả của PDCH thứ nhất (PDCH1) có thể có hình dạng không phải hình chữ nhật và gồm có các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho UE thứ nhất 10 bởi DL SA được truyền trên PDCCH thứ nhất (PDCCH1) (mà đặc trưng là có thể tương ứng với vùng nguồn tài nguyên hình chữ nhật được tạo thành từ

một hoặc nhiều khối nguồn tài nguyên vật lý) ngoại trừ các nguồn tài nguyên radio chồng được sử dụng cho sự truyền của PDCCH thứ nhất (PDCCH1).

Để thu được ánh xạ như được minh họa trên Fig.3, nút truy nhập 100 có thể gửi thông tin điều khiển đến UE thứ nhất 10 mà bao gồm trị số bit mà chỉ thị là PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu trong ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ (ví dụ, trị số bit 0 như được định nghĩa trên đây). Nút truy nhập 100 có thể truyền thông tin điều khiển này trên PDCCH thứ nhất (PDCCH1). Cần lưu ý là trong trường hợp dùng nhiều dải tần số để truyền PDCH thứ nhất (PDCH1), thông tin điều khiển tương ứng có thể được truyền cho mỗi trong số các dải tần số.

Fig.4 minh họa ví dụ thêm nữa về cách thức PDCCH thứ nhất (PDCCH1), PDCCH thứ hai (PDCCH2), và PDCH thứ nhất (PDCH1) có thể được ánh xạ thành các phần tử nguồn tài nguyên của lưới thời gian-tần số. Trong ví dụ trên Fig.4, PDCCH thứ nhất (PDCCH1) và PDCCH thứ hai (PDCCH2) được truyền trong ký hiệu OFDM thứ nhất (ký hiệu #0) của khung phụ (trong cùng dải tần số hoặc trong các dải tần số khác nhau). Như được minh họa, PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu sau PDCCH thứ nhất (PDCCH1) và PDCCH thứ hai (PDCCH2), để tránh sự chồng của các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho PDCH thứ nhất (PDCH1) với các nguồn tài nguyên radio được sử dụng để truyền PDCCH thứ hai (PDCCH2).

Để thu được ánh xạ như được minh họa trên Fig.4, nút truy nhập 100 có thể gửi thông tin điều khiển đến UE thứ nhất 10 mà bao gồm trị số bit mà chỉ thị PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu sau PDCCH thứ nhất (PDCCH1) (ví dụ, trị số bit 1 như được định nghĩa trên đây). Nút truy nhập 100 có thể truyền thông tin điều khiển này trên PDCCH thứ nhất (PDCCH1). Cần lưu ý là trong trường hợp dùng nhiều dải tần số để truyền PDCH thứ nhất (PDCH1), thông tin điều khiển tương ứng có thể được truyền cho mỗi trong số các dải tần số.

Fig.5 minh họa ví dụ phức tạp hơn mà thể hiện cách thức PDCCH thứ nhất (PDCCH1), PDCCH thứ hai (PDCCH2), PDCH thứ nhất (PDCH1), và PDCH thứ hai (PDCH2) có thể được ánh xạ thành các phần tử nguồn tài nguyên của lưới thời gian-tần số. Trong ví dụ trên Fig.5, PDCCH thứ nhất (PDCCH1) và PDCCH thứ hai (PDCCH2) được truyền trong ký hiệu OFDM thứ nhất (ký hiệu #0) của khung phụ

(trong cùng dải tần số hoặc trong các dải tần số khác nhau). Như được minh họa, PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu trong ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ và các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho PDCH thứ nhất (PDCH1) chồng với các nguồn tài nguyên radio được sử dụng để truyền PDCCH thứ nhất (PDCCH1), nhưng không phải với các nguồn tài nguyên radio được sử dụng để truyền PDCCH thứ hai (PDCCH2). Như được đề cập trên đây, hoàn cảnh chồng này có thể được xử lý bởi UE thứ nhất 10 bởi vì UE thứ nhất 10 nhận biết được các nguồn tài nguyên radio mà được sử dụng để truyền PDCCH thứ nhất (PDCCH1) và theo đó kết luận là các nguồn tài nguyên radio này sẽ không được sử dụng bởi nút truy nhập 100 để gửi sự truyền dữ liệu DL trên PDCH thứ nhất (PDCH1). Do đó, vùng nguồn tài nguyên hiệu quả của PDCH thứ nhất (PDCH1) có thể có hình dạng không phải hình chữ nhật và gồm có các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho UE thứ nhất 10 bởi DL SA được truyền trên PDCCH thứ nhất (PDCCH1) (mà đặc trưng là có thể tương ứng với vùng nguồn tài nguyên hình chữ nhật được tạo thành từ một hoặc nhiều khối nguồn tài nguyên vật lý) trừ đi các nguồn tài nguyên radio chồng được sử dụng cho sự truyền của PDCCH thứ nhất (PDCCH1). PDCH thứ hai bắt đầu sau PDCCH thứ nhất (PDCCH1) và PDCCH thứ hai (PDCCH2), để tránh sự chồng của các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho PDCH thứ hai (PDCH2) với các nguồn tài nguyên radio được sử dụng để truyền PDCCH thứ nhất (PDCCH1).

Để thu được ánh xạ như được minh họa trên Fig.5, nút truy nhập 100 có thể gửi thông tin điều khiển đến UE thứ nhất 10, ví dụ, trên PDCCH thứ nhất (PDCCH1), mà bao gồm trị số bit mà chỉ thị là PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu trong ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ (ví dụ, trị số bit 0 như được định nghĩa trên đây), và gửi thông tin điều khiển đến UE thứ hai 11, ví dụ, trên PDCCH thứ hai (PDCCH2), mà chỉ thị là PDCH thứ hai (PDCH2) bắt đầu sau PDCCH thứ hai (PDCCH2), ví dụ, trị số bit 1 như được định nghĩa trên đây. Cần lưu ý là trong trường hợp dùng nhiều dải tần số để truyền PDCH thứ nhất (PDCH1), thông tin điều khiển tương ứng có thể được truyền cho mỗi trong số các dải tần số.

Như có thể được thấy, trong ví dụ trên Fig.5 vị trí bắt đầu của PDCH có thể được định nghĩa theo cách riêng lẻ cho mỗi trong số các UE 10, 11 nhờ gửi thông tin về các sự tạo kết cấu khác nhau đến các UE.

Trong các ví dụ trên đây, PDCCH mở rộng qua một ký hiệu OFDM và được truyền trong ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ. Tuy nhiên, cần lưu ý là các khái niệm được minh họa có thể được áp dụng theo cách tương ứng đối với các hoàn cảnh trong đó PDCCH mở rộng qua nhiều ký hiệu OFDM hơn (ví dụ, qua hai hoặc ba ký hiệu OFDM) hoặc được truyền ở vị trí muộn hơn nằm trong khung phụ (ví dụ, bắt đầu ở ký hiệu OFDM thứ hai hoặc thứ ba của khung phụ). Trong trường hợp này, thông tin điều khiển được sử dụng để chỉ thị vị trí bắt đầu của PDCH của UE đã cho có thể ví dụ định nghĩa liệu PDCH có bắt đầu hay không ở vị trí mà tránh sự chồng với các nguồn tài nguyên radio của PDCCH của UE này, ví dụ, sau PDCCH của UE này. Ví dụ, trị số bit là 0 có thể chỉ thị là PDCH bắt đầu ở vị trí mà làm cho PDCH chồng với các nguồn tài nguyên radio của PDCCH của UE này, ví dụ, ở cùng ký hiệu như hoặc thậm chí sớm hơn so với PDCCH của UE, và trị số bit là 1 có thể chỉ thị là PDCH bắt đầu ở vị trí mà tránh sự chồng của PDCH với các nguồn tài nguyên radio của PDCCH của UE, ví dụ, sau PDCCH của UE.

Trong một số tình huống, các PDCCH của các UE khác nhau có thể có các sự mở rộng khác nhau. Điều này có thể có hiệu quả là các PDCCH của các UE khác nhau kết thúc ở các vị trí khác nhau. Ví dụ tương ứng được minh họa trên Fig.6, trong đó PDCCH thứ nhất (PDCCH1) mở rộng qua chỉ ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ và PDCCH thứ hai (PDCCH2) mở rộng qua hai ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ. Trong trường hợp này, thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu có thể chỉ thị liệu PDCH có bắt đầu ở ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ là sau PDCCH dài nhất, trong ví dụ trên Fig.6 PDCCH thứ hai (PDCCH2). Ví dụ, trị số bit là 0 có thể chỉ thị là PDCH bắt đầu ở phần đầu của khung phụ, và trị số bit là 1 có thể chỉ thị là PDCH bắt đầu sau PDCCH có thể có dài nhất. Thông tin liên quan đến sự mở rộng có thể có dài nhất PDCCH dài nhất có thể được tạo kết cấu trước trong UE hoặc được tạo kết cấu trong UE nhờ báo hiệu từ mạng.

Trong ví dụ trên Fig.6, PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu sau PDCCH thứ hai (PDCCH2), mà được giả định để có sự mở rộng có thể có dài nhất. Theo cách này, sự chồng của các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho PDCH thứ nhất (PDCH1) với các nguồn tài nguyên radio được sử dụng để truyền PDCCH thứ hai (PDCCH2) được tránh.

Để thu được ánh xạ như được minh họa trên Fig.6, nút truy nhập 100 có thể gửi thông tin điều khiển đến UE thứ nhất 10 mà bao gồm trị số bit mà chỉ thị là PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu sau PDCCH có thể có dài nhất (ví dụ, trị số bit 1 như được định nghĩa trên đây). Nút truy nhập 100 có thể truyền thông tin điều khiển này trên PDCCH thứ nhất (PDCCH1). Cần lưu ý là trong trường hợp dùng nhiều dải tần số để truyền PDCH thứ nhất (PDCH1), thông tin điều khiển tương ứng có thể được truyền cho mỗi trong số các dải tần số.

Fig.7 minh họa ví dụ thêm nữa mà tương tự với ví dụ trên Fig.6. Cũng trong ví dụ này sự mở rộng có thể có dài nhất của PDCCH được giả định là hai ký hiệu OFDM. Tuy nhiên, trong trường hợp này cả PDCCH thứ nhất (PDCCH1) và PDCCH thứ hai (PDCCH2) mở rộng qua chỉ ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ và theo đó ngắn hơn so với sự mở rộng có thể có dài nhất. Tuy nhiên, PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu sau sự mở rộng có thể có dài nhất, trong ký hiệu OFDM thứ ba (ký hiệu #2). Như có thể được thấy, sự cấp phát tài nguyên này dẫn đến các nguồn tài nguyên radio của khung phụ đang được để không được sử dụng. Để tránh các hoàn cảnh như vậy, vị trí bắt đầu của PDCH có thể được chỉ thị với độ chi tiết tinh hơn, ví dụ, nhờ sử dụng trường bit của hai hoặc nhiều hơn hai bit (cho mỗi dải tần số). Khi ví dụ giả định tình huống trong đó sự mở rộng có thể có dài nhất của PDCCH là ba ký hiệu OFDM, mà có nghĩa là sự mở rộng của PDCH có thể là một ký hiệu OFDM, hai ký hiệu OFDM, ba ký hiệu OFDM, trường bit "00" có thể chỉ thị là PDCH bắt đầu ở phần đầu của khung phụ, trường bit "01" có thể chỉ thị là PDCH bắt đầu sau ký hiệu OFDM thứ nhất, trường bit "10" có thể chỉ thị là PDCH bắt đầu sau ký hiệu OFDM thứ hai, và trường bit "11" có thể chỉ thị là PDCH bắt đầu sau ký hiệu OFDM thứ ba. Các quy tắc tương ứng để diễn dịch trường bit có thể được tạo kết cấu trước trong UE hoặc có thể được báo hiệu đối với UE từ mạng.

Cần lưu ý là các cách được đề cập trên đây để giải quyết các sự mở rộng PDCCH mà khác với từng UE cũng có thể được áp dụng cho các tình huống trong đó các vị trí đầu cuối (end position) khác nhau của PDCCH do PDCCH không nhất thiết bắt đầu ở ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ.

Fig.8 minh họa ví dụ thêm nữa về cách thức PDCCH thứ nhất (PDCCH1), PDCCH thứ hai (PDCCH2), PDCCH thứ ba (PDCCH3) của UE còn thêm nữa, PDCH thứ nhất (PDCH1), và PDCH thứ hai (PDCH2) có thể được ánh xạ thành các phần tử nguồn tài nguyên của lưới thời gian-tần số trong tình huống gồm sự tổng hợp khung phụ. Trong trường hợp của sự tổng hợp khung phụ, PDCCH được truyền trong khung phụ thứ nhất được sử dụng để điều khiển các sự truyền radio trên PDCH không chỉ trong khung phụ này, mà còn trong một hoặc nhiều khung phụ tiếp theo. Trong ví dụ trên Fig.8, PDCH thứ nhất (PDCH1) được truyền trong khung phụ thứ nhất (khung phụ #X) và khung phụ tiếp theo (khung phụ #X+1) và được điều khiển bởi PDCCH thứ nhất (PDCCH1), mà được truyền chỉ trong khung phụ thứ nhất. Tương tự với tình huống trên Fig.2, PDCH thứ nhất (PDCH1) được truyền trong dải tần số thứ nhất (Dải con 1) và dải tần số thứ hai (Dải con 2). PDCCH thứ hai (PDCCH2) được truyền trong khung phụ thứ nhất và dải tần số thứ nhất và điều khiển các sự truyền radio trên PDCH thứ hai (PDCH2), mà được truyền chỉ trong khung phụ thứ nhất và dải tần số thứ nhất. PDCCH thứ ba được truyền trong khung phụ tiếp theo và dải tần số thứ nhất và được minh họa không có PDCH tương ứng. Ví dụ, PDCCH thứ ba có thể được sử dụng để gửi sự cấp UL.

Trong ví dụ trên Fig.8, PDCCH thứ nhất (PDCCH1) và PDCCH thứ hai (PDCCH2) được truyền trong ký hiệu OFDM thứ nhất (ký hiệu #0) của khung phụ thứ nhất. PDCCH thứ ba được truyền trong ký hiệu OFDM thứ nhất (ký hiệu #0) của khung phụ tiếp theo. Trong dải tần số thứ nhất, PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu sau PDCCH thứ hai (PDCCH2). Do đó, không có sự chồng của các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho PDCH thứ nhất (PDCH1) với các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho PDCCH thứ hai (PDCCH2). Như được minh họa thêm nữa, trong dải tần số thứ nhất PDCH thứ nhất (PDCH1) được lập lịch trên các nguồn tài nguyên tần số khác so với PDCCH thứ ba. Do đó, không có sự chồng của các nguồn tài

nguyên radio được chỉ định cho PDCH thứ nhất (PDCH1) với các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho PDCCH thứ ba. Trong dải tần số thứ hai, PDCH thứ nhất (PDCH1) đã bắt đầu trong ký hiệu OFDM thứ nhất (ký hiệu #0) và các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho PDCH thứ nhất (PDCH1) chồng với các nguồn tài nguyên radio được sử dụng để truyền PDCCH thứ nhất (PDCCH1). Hoàn cảnh chồng này có thể được xử lý bởi UE thứ nhất 10 bởi vì UE thứ nhất 10 nhận biết được các nguồn tài nguyên radio mà được sử dụng để truyền PDCCH thứ nhất (PDCCH1) và theo đó kết luận là các nguồn tài nguyên radio này sẽ không được sử dụng bởi nút truy nhập 100 để gửi sự truyền dữ liệu DL trên PDCH thứ nhất (PDCH1).

Để thu được ánh xạ như được minh họa trên Fig.8, nút truy nhập 100 có thể gửi thông tin điều khiển đến UE thứ nhất 10 mà bao gồm trị số bit thứ nhất cho dải tần số thứ nhất, mà chỉ thị là trong dải tần số thứ nhất PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu sau PDCCH thứ nhất (PDCCH1) (ví dụ, trị số bit 1 như được định nghĩa trên đây), và trị số bit thứ hai cho dải tần số thứ hai, mà chỉ thị là trong dải tần số thứ hai PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu trong ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ (ví dụ, trị số bit 0 như được định nghĩa trên đây). Nút truy nhập 100 có thể truyền thông tin điều khiển này trên PDCCH thứ nhất (PDCCH1), ví dụ, sử dụng trường bit như được giải thích liên quan đến Fig.2.

Nút truy nhập 100 có thể áp dụng các sự cân nhắc khác nhau khi lựa chọn vị trí bắt đầu của PDCH mà được chỉ thị đến UE 10, 11. Theo cách này, sự tạo kết cấu của các PDCCH và lập lịch của các PDCH có thể được phối hợp theo cách có hiệu quả. Trong nhiều tình huống, nút truy nhập 100 có thể nhằm tránh sự chồng của các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho PDCH của một UE với các nguồn tài nguyên radio được sử dụng cho sự truyền của PDCCH của một UE khác. Tuy nhiên, trong một số hoàn cảnh nút truy nhập 100 cũng có thể lựa chọn vị trí bắt đầu của PDCH mà làm cho các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho PDCH của một UE chồng với các nguồn tài nguyên radio được sử dụng cho sự truyền của PDCCH của một UE khác. Ví dụ về ánh xạ tương ứng của PDCCH thứ nhất (PDCCH1), PDCCH thứ hai (PDCCH2), và PDCH thứ nhất (PDCH1) được minh họa trên Fig.9. Trong ví dụ trên Fig.9, PDCCH thứ nhất (PDCCH1) và PDCCH thứ hai (PDCCH2) được truyền trong ký hiệu OFDM

thứ nhất (ký hiệu #0) của khung phụ (trong cùng dải tần số hoặc trong các dải tần số khác nhau). Như được minh họa, PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu trong ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ và các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho PDCH thứ nhất (PDCH1) chồng với các nguồn tài nguyên radio được sử dụng để truyền PDCCH thứ nhất (PDCCH1) và cũng với các nguồn tài nguyên radio được sử dụng để truyền PDCCH thứ hai (PDCCH2). Nút truy nhập 100 có thể xác định là hoàn cảnh chồng này là có thể chấp nhận được và chỉ thị vị trí bắt đầu của PDCH thứ nhất (PDCH1) theo đó, ví dụ, nhờ gửi thông tin điều khiển đến UE thứ nhất 10 mà bao gồm trị số bit mà chỉ thị là PDCH thứ nhất (PDCH1) bắt đầu trong ký hiệu OFDM thứ nhất của khung phụ (ví dụ, trị số bit 0 như được định nghĩa trên đây). Nút truy nhập 100 cũng có thể điều khiển các thông số truyền của PDCH thứ nhất (PDCH1) và/hoặc của PDCCH thứ hai (PDCCH2) theo cách sao cho nhiều được giữ dưới ngưỡng, ví dụ, nhờ sự lựa chọn của các sự tạo kết cấu tạo chùm, sự lựa chọn của sơ đồ điều biến và mã hóa (mạnh (robust)), và/hoặc sự điều chỉnh của công suất bộ truyền.

Tiêu chuẩn được áp dụng bởi nút truy nhập 100 để đánh giá liệu sự chồng của PDCH thứ nhất (PDCH1) với PDCCH thứ hai (PDCCH2) là có thể chấp nhận được có thể ví dụ cân nhắc sự tách về không gian của các UE 10, 11 và/hoặc các sự tạo kết cấu tạo chùm được áp dụng bởi các UE 10, 11. Ví dụ, nếu do sự tách về không gian và/hoặc nhiều tạo chùm của PDCCH thứ hai (PDCCH2) với PDCH thứ nhất (PDCH1) được ước lượng là dưới ngưỡng, sao cho UE 10 có thể giải mã PDCH thứ nhất (PDCH1), thì nút truy nhập 100 có thể quyết định là sự chồng là có thể chấp nhận được và chỉ thị vị trí bắt đầu của PDCH thứ nhất (PDCH1) theo đó.

Trong các ví dụ trên đây, đã được giả định là PDCH được sử dụng cho các sự truyền dữ liệu DL từ nút truy nhập 100 đến UE 10. Tuy nhiên, cần lưu ý là khái niệm được minh họa có thể được áp dụng theo cách tương ứng cho các tình huống trong đó PDCH được sử dụng cho kết nối tự-backhaul (self-backhaul) không dây (ví dụ, từ một nút truy nhập đến một nút truy nhập khác) hoặc cho kết nối thiết bị-đến-thiết bị (ví dụ, từ một UE đến một UE khác).

Fig.10 thể hiện biểu đồ tiến trình để minh họa phương pháp để điều khiển các sự truyền radio trong mạng truyền thông không dây. Phương pháp trên Fig.10 có thể

được dùng để thực hiện các khái niệm được minh họa trong nút của mạng truyền thông không dây, ví dụ, trong nút truy nhập, như nút truy nhập 100 được đề cập trên đây. Nếu sự thực hiện dựa trên bộ xử lý của nút được sử dụng, thì các bước của phương pháp có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của nút. Trong trường hợp như vậy nút có thể còn bao gồm bộ nhớ trong đó lưu trữ mã chương trình để thực hiện các chức năng được mô tả sau đây.

Ở bước tùy chọn 1010, nút có thể xác định vị trí bắt đầu thứ nhất của kênh dữ liệu của thiết bị radio trong dải tần số thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai của kênh dữ liệu trong dải tần số thứ hai. Thiết bị radio có thể ví dụ là UE, như UE 10. Kênh dữ liệu có thể ví dụ là kênh dữ liệu DL, như PDCH trong các ví dụ trên Fig.2 đến Fig.9. Tuy nhiên, các loại khác của kênh dữ liệu cũng có thể được sử dụng, ví dụ, kênh dữ liệu như kết nối backhaul không dây giữa hai nút truy nhập của mạng truyền thông không dây hoặc kênh dữ liệu của kết nối thiết bị-đến-thiết bị. Ít nhất một trong số vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai có thể tương ứng với ký hiệu điều biến thứ nhất của khung phụ, như được minh họa trong các ví dụ trên Fig.2, Fig.3, Fig.5, Fig.8, và Fig.9.

Việc xác định vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai có thể gồm việc vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai được lựa chọn phụ thuộc vào vị trí thời gian-tần số của kênh điều khiển DL cho sự truyền của thông tin điều khiển DL đến ít nhất một thiết bị radio thêm nữa. Sự lựa chọn này có thể được thực hiện bởi nút. Thiết bị radio thêm nữa có thể ví dụ là UE, như UE 11. Vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai có thể được lựa chọn để tránh sự chồng của kênh dữ liệu với kênh điều khiển DL, ví dụ, như được thể hiện trong các ví dụ trên Fig.2 đến Fig.8. Như một lựa chọn, vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai có thể được lựa chọn để cho phép sự chồng của kênh dữ liệu với kênh điều khiển DL, ví dụ, như được thể hiện trong ví dụ trên Fig.9. Sự quyết định liệu có hay không cho phép sự chồng có thể được dựa trên nhiều tiềm năng giữa kênh dữ liệu và kênh điều khiển DL. Trong một số tình huống, nút cũng có thể điều khiển sự truyền của dữ liệu trên kênh dữ liệu phụ thuộc vào nhiều tiềm năng giữa kênh dữ liệu và kênh điều khiển DL. Ví dụ, điều này có thể gồm điều chỉnh các thông số truyền, như sơ đồ tạo chùm, điều biến và mã hóa, hoặc công suất

truyền, theo cách sao cho nhiều tiềm năng được giữ dưới ngưỡng và sự chông của kênh dữ liệu với kênh điều khiển DL có thể được cho phép.

Ở bước 1020, nút quản lý việc gửi của thông tin điều khiển đến thiết bị radio. Thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất cho sự truyền của kênh dữ liệu và vị trí bắt đầu thứ hai cho sự truyền của kênh dữ liệu. Ví dụ, vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai có thể đã được xác định bởi nút truy nhập ở bước 1010. Tuy nhiên, vị trí bắt đầu thứ nhất hoặc vị trí bắt đầu thứ hai cũng có thể được xác định theo một cách khác, ví dụ, được chỉ thị bởi một nút khác của mạng truyền thông không dây. Hoạt động để quản lý việc gửi của thông tin điều khiển có thể gồm trên thực tế gửi thông tin điều khiển. Tuy nhiên, trong một số trường hợp hoạt động để quản lý việc gửi của thông tin điều khiển cũng có thể gồm quyết định không gửi thông tin điều khiển. Ví dụ, thông tin điều khiển có thể chỉ được gửi nếu vị trí bắt đầu thứ nhất hoặc vị trí bắt đầu thứ hai lệch khỏi vị trí bắt đầu mặc định.

Thông tin điều khiển có thể chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai liên quan đến đầu cuối của kênh điều khiển DL. Đây có thể là kênh điều khiển DL từ mạng truyền thông không dây đến thiết bị radio. Thêm nữa, đây có thể là vị trí đầu cuối được ước lượng của kênh điều khiển DL khác bất kỳ, ví dụ, được ước lượng dựa trên sự mở rộng có thể có dài nhất của kênh điều khiển DL và/hoặc bắt đầu có thể có muộn nhất của kênh điều khiển DL. Ví dụ, thông tin điều khiển có thể chỉ thị là vị trí bắt đầu là ngay sau đầu cuối của kênh điều khiển DL hoặc số lượng nhất định của các ký hiệu điều biến trước hoặc sau đầu cuối của kênh điều khiển DL. Thêm nữa, thông tin điều khiển có thể chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai về mặt lựa chọn từ tập hợp của nhiều vị trí bắt đầu. Ví dụ, tập hợp của nhiều vị trí bắt đầu có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai vị trí bắt đầu được định nghĩa trước mà có thể được nhận dạng bởi trị số bit hoặc trường bit được bao gồm trong thông tin điều khiển, ví dụ, như được giải thích liên quan đến ví dụ trên Fig.7. Các vị trí bắt đầu được định nghĩa trước có thể là lân cận, như được giải thích liên quan đến ví dụ trên Fig.7, nhưng các vị trí bắt đầu không lân cận cũng có thể được dùng. Trong một số tình huống, thông tin điều khiển gồm có một bit phần tử chỉ thị cho mỗi dải tần số. Tuy nhiên, thông tin điều khiển cũng có thể gồm có hai hoặc nhiều hơn hai bit phần tử chỉ thị cho

mỗi dải tần số. Thông tin điều khiển có thể được truyền trên kênh điều khiển DL đến thiết bị radio. Thông tin điều khiển có thể là đặc trưng đối với thiết bị radio. Do đó, vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai có thể được chỉ thị theo cách riêng lẻ cho mỗi thiết bị radio.

Ở bước 1030, nút điều khiển sự truyền của dữ liệu trên kênh dữ liệu. Hành động này được thực hiện dựa trên vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai. Ví dụ, điều này có thể gồm việc là trong dải tần số thứ nhất nút bắt đầu ánh xạ dữ liệu đối với kênh dữ liệu từ vị trí bắt đầu thứ nhất, trong khi trong dải tần số thứ hai nút bắt đầu ánh xạ dữ liệu đối với kênh dữ liệu từ vị trí bắt đầu thứ hai.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối để minh họa các chức năng của nút 1100 cho mạng truyền thông không dây. Nút 1100 được giả định để hoạt động theo phương pháp trên Fig.10. Như được minh họa, nút 1100 có thể theo cách tùy chọn được cung cấp với môđun 1110 được tạo kết cấu để xác định vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai, như được giải thích liên quan đến bước 1010. Thêm nữa, nút 1100 có thể được cung cấp với môđun 1120 được tạo kết cấu để quản lý việc gửi của thông tin điều khiển, như được giải thích liên quan đến bước 1020. Thêm nữa, nút 1100 có thể được cung cấp với môđun 1130 được tạo kết cấu để điều khiển sự truyền của dữ liệu, như được giải thích liên quan đến bước 1030.

Cần lưu ý là nút 1100 có thể bao gồm các môđun thêm nữa để thực hiện các chức năng khác, như các chức năng đã biết của nút truy nhập, như eNB của công nghệ LTE. Thêm nữa, cần lưu ý là các môđun của nút 1100 không nhất thiết biểu diễn kết cấu phần cứng của nút 1100, mà cũng có thể tương ứng với các phần tử chức năng, ví dụ, được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, hoặc kết hợp của chúng.

Fig.12 thể hiện biểu đồ tiến trình để minh họa phương pháp thêm nữa để điều khiển các sự truyền radio trong mạng truyền thông không dây. Phương pháp trên Fig.12 có thể được dùng để thực hiện các khái niệm được minh họa trong nút của mạng truyền thông không dây, ví dụ, trong nút truy nhập, như nút truy nhập 100 được đề cập trên đây. Nếu sự thực hiện dựa trên bộ xử lý của nút được sử dụng, thì các bước của phương pháp có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của nút. Trong

trường hợp như vậy nút có thể còn bao gồm bộ nhớ trong đó lưu trữ mã chương trình để thực hiện các chức năng được mô tả sau đây.

Ở bước 1210, nút xác định nhiều tiềm năng của kênh dữ liệu cho thiết bị radio và kênh điều khiển DL cho thiết bị radio thêm nữa. Các thiết bị radio có thể ví dụ là các UE, như UE 10 và UE 11. Thiết bị radio có thể ví dụ là UE, như UE 10. Kênh dữ liệu có thể ví dụ là kênh dữ liệu DL, như PDCH trong các ví dụ trên Fig.2 đến Fig.9. Tuy nhiên, các loại khác của kênh dữ liệu cũng có thể được sử dụng, ví dụ, kênh dữ liệu như kết nối backhaul không dây giữa hai nút truy nhập của mạng truyền thông không dây hoặc kênh dữ liệu của kết nối thiết bị-đến-thiết bị.

Ở bước 1220, nút xác định vị trí bắt đầu của kênh dữ liệu. Hành động này được thực hiện phụ thuộc vào nhiều tiềm năng được xác định ở bước 1210. Trong một số tình huống, nút cũng có thể xác định nhiều vị trí của kênh dữ liệu, ví dụ, một vị trí bắt đầu dải tần số.

Vị trí bắt đầu có thể tương ứng với ký hiệu điều biến thứ nhất của khung phụ, như được minh họa trong các ví dụ trên Fig.2, Fig.3, Fig.5, Fig.8, và Fig.9. Vị trí bắt đầu có thể được lựa chọn phụ thuộc vào vị trí thời gian-tần số của kênh điều khiển DL cho sự truyền của thông tin điều khiển DL đến ít nhất một thiết bị radio thêm nữa. Thiết bị radio thêm nữa có thể ví dụ là UE, như UE 11. Vị trí bắt đầu có thể được lựa chọn để tránh sự chồng của kênh dữ liệu với kênh điều khiển DL, ví dụ, như được thể hiện trong các ví dụ trên Fig.2 đến Fig.8. Như một lựa chọn, vị trí bắt đầu có thể được lựa chọn để cho phép sự chồng của kênh dữ liệu với kênh điều khiển DL, ví dụ, như được thể hiện trong ví dụ trên Fig.9. Sự quyết định liệu có hay không cho phép sự chồng có thể được dựa trên nhiều tiềm năng giữa kênh dữ liệu và kênh điều khiển DL. Trong một số tình huống, nút cũng có thể điều khiển sự truyền của dữ liệu trên kênh dữ liệu phụ thuộc vào nhiều tiềm năng giữa kênh dữ liệu và kênh điều khiển DL. Ví dụ, điều này có thể gồm điều chỉnh các thông số truyền, như sơ đồ tạo chùm, điều biến và mã hóa, hoặc công suất truyền, theo cách sao cho nhiều tiềm năng được giữ dưới ngưỡng và sự chồng của kênh dữ liệu với kênh điều khiển DL có thể được cho phép.

Ở bước 1230, nút quản lý việc gửi của thông tin điều khiển đến thiết bị radio. Thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu của kênh dữ liệu. Hoạt động để quản lý việc

gửi của thông tin điều khiển có thể gồm trên thực tế gửi thông tin điều khiển. Tuy nhiên, trong một số trường hợp hoạt động để quản lý việc gửi của thông tin điều khiển cũng có thể gồm quyết định không gửi thông tin điều khiển. Ví dụ, thông tin điều khiển có thể chỉ được gửi nếu vị trí bắt đầu lệch khỏi vị trí bắt đầu mặc định.

Thông tin điều khiển có thể chỉ thị vị trí bắt đầu liên quan đến đầu cuối của kênh điều khiển DL. Đây có thể là kênh điều khiển DL từ mạng truyền thông không dây đến thiết bị radio. Thêm nữa, đây có thể là vị trí đầu cuối được ước lượng của kênh điều khiển DL khác bất kỳ, ví dụ, được ước lượng dựa trên sự mở rộng có thể có dài nhất của kênh điều khiển DL và/hoặc bắt đầu có thể có muộn nhất của kênh điều khiển DL. Ví dụ, thông tin điều khiển có thể chỉ thị là vị trí bắt đầu là ngay sau đầu cuối của kênh điều khiển DL hoặc số lượng nhất định của các ký hiệu điều biến trước hoặc sau đầu cuối của kênh điều khiển DL. Thêm nữa, thông tin điều khiển có thể chỉ thị vị trí bắt đầu về mặt lựa chọn từ tập hợp của nhiều vị trí bắt đầu. Ví dụ, tập hợp của nhiều vị trí bắt đầu có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai vị trí bắt đầu được định nghĩa trước mà có thể được nhận dạng bởi trị số bit hoặc trường bit được bao gồm trong thông tin điều khiển, ví dụ, như được giải thích liên quan đến ví dụ trên Fig.7. Các vị trí bắt đầu được định nghĩa trước có thể là lân cận, như được giải thích liên quan đến ví dụ trên Fig.7, nhưng các vị trí bắt đầu không lân cận cũng có thể được dùng. Trong một số tình huống, thông tin điều khiển gồm có một bit phần tử chỉ thị cho mỗi dải tần số. Tuy nhiên, thông tin điều khiển cũng có thể gồm có hai hoặc nhiều hơn hai bit phần tử chỉ thị cho mỗi dải tần số. Thông tin điều khiển có thể được truyền trên kênh điều khiển DL đến thiết bị radio.

Thông tin điều khiển có thể là đặc trưng đối với thiết bị radio. Do đó, vị trí bắt đầu có thể được chỉ thị theo cách riêng lẻ cho mỗi thiết bị radio. Thêm nữa, vị trí bắt đầu được chỉ thị có thể là đặc trưng đối với một trong số nhiều dải tần số được dùng bởi thiết bị radio. Do đó, vị trí bắt đầu riêng lẻ có thể được chỉ thị cho mỗi dải tần số được sử dụng cho sự truyền của kênh dữ liệu.

Ở bước 1240, nút điều khiển sự truyền của dữ liệu trên kênh dữ liệu. Điều này được hoàn thành dựa trên vị trí bắt đầu được xác định ở bước 1220. Ví dụ, điều này có thể gồm việc là nút bắt đầu ánh xạ dữ liệu đối với kênh dữ liệu từ vị trí bắt đầu.

Fig.13 thể hiện sơ đồ khối để minh họa các chức năng của nút 1300 cho mạng truyền thông không dây. Nút 1100 được giả định để hoạt động theo phương pháp trên Fig.12. Như được minh họa, nút 1300 có thể được cung cấp với môđun 1310 được tạo kết cấu xác định nhiều, như được giải thích liên quan đến bước 1210. Thêm nữa, nút 1300 có thể được cung cấp với môđun 1320 được tạo kết cấu để xác định một hoặc nhiều vị trí bắt đầu, như được giải thích liên quan đến bước 1220. Thêm nữa, nút 1300 có thể được cung cấp với môđun 1330 được tạo kết cấu để quản lý việc gửi của thông tin điều khiển, như được giải thích liên quan đến bước 1230. Thêm nữa, nút 1300 có thể được cung cấp với môđun 1340 được tạo kết cấu để điều khiển sự truyền của dữ liệu, như được giải thích liên quan đến bước 1240.

Cần lưu ý là nút 1300 có thể bao gồm các môđun thêm nữa để thực hiện các chức năng khác, như các chức năng đã biết của nút truy nhập, như eNB của công nghệ LTE. Thêm nữa, cần lưu ý là các môđun của nút 1300 không nhất thiết biểu diễn kết cấu phần cứng của nút 1300, mà cũng có thể tương ứng với các phần tử chức năng, ví dụ, được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, hoặc kết hợp của chúng.

Fig.14 thể hiện biểu đồ tiến trình để minh họa phương pháp thêm nữa để điều khiển các sự truyền radio trong mạng truyền thông không dây. Phương pháp trên Fig.14 có thể được dùng để thực hiện các khái niệm được minh họa trong thiết bị radio, ví dụ, trong UE, như UE 10. Nếu sự thực hiện dựa trên bộ xử lý của thiết bị radio được sử dụng, thì các bước của phương pháp có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị radio. Trong trường hợp như vậy thiết bị radio có thể còn bao gồm bộ nhớ trong đó lưu trữ mã chương trình để thực hiện các chức năng được mô tả sau đây.

Ở bước tùy chọn 1410, thiết bị radio nhận thông tin điều khiển. Thông tin điều khiển có thể được nhận từ nút của mạng truyền thông không dây, ví dụ, từ nút truy nhập, như nút truy nhập 100. Thông tin điều khiển chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất của kênh dữ liệu của thiết bị radio trong dải tần số thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai của kênh dữ liệu trong dải tần số thứ hai. Kênh dữ liệu có thể ví dụ là kênh dữ liệu DL, như PDCH trong các ví dụ trên Fig.2 đến Fig.9. Tuy nhiên, các loại khác của kênh dữ liệu cũng có thể được sử dụng, ví dụ, kênh dữ liệu như kết nối backhaul không dây

giữa hai nút truy nhập của mạng truyền thông không dây hoặc kênh dữ liệu của kết nối thiết bị-đến-thiết bị. Ít nhất một trong số vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai có thể tương ứng với ký hiệu điều biến thứ nhất của khung phụ, như được minh họa trong các ví dụ trên Fig.2, Fig.3, Fig.5, Fig.8, và Fig.9.

Vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai có thể được lựa chọn phụ thuộc vào vị trí thời gian-tần số của kênh điều khiển DL cho sự truyền của thông tin điều khiển DL đến ít nhất một thiết bị radio thêm nữa. Thiết bị radio thêm nữa có thể ví dụ là UE, như UE 11. Vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai có thể được lựa chọn để tránh sự chồng của kênh dữ liệu với kênh điều khiển DL, ví dụ, như được thể hiện trong các ví dụ trên Fig.2 đến Fig.8. Như một lựa chọn, vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai có thể được lựa chọn để cho phép sự chồng của kênh dữ liệu với kênh điều khiển DL, ví dụ, như được thể hiện trong ví dụ trên Fig.9.

Thông tin điều khiển có thể chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai liên quan đến đầu cuối của kênh điều khiển DL. Đây có thể là kênh điều khiển DL từ mạng truyền thông không dây đến thiết bị radio. Thêm nữa, đây có thể là vị trí đầu cuối được ước lượng của kênh điều khiển DL khác bất kỳ, ví dụ, được ước lượng dựa trên sự mở rộng có thể có dài nhất của kênh điều khiển DL và/hoặc bắt đầu có thể có muộn nhất của kênh điều khiển DL. Ví dụ, thông tin điều khiển có thể chỉ thị là vị trí bắt đầu là ngay sau đầu cuối của kênh điều khiển DL hoặc số lượng nhất định của các ký hiệu điều biến trước hoặc sau đầu cuối của kênh điều khiển DL. Thêm nữa, thông tin điều khiển có thể chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai về mặt lựa chọn từ tập hợp của nhiều vị trí bắt đầu. Ví dụ, tập hợp của nhiều vị trí bắt đầu có thể bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai vị trí bắt đầu được định nghĩa trước mà có thể được nhận dạng bởi trị số bit hoặc trường bit được bao gồm trong thông tin điều khiển, ví dụ, như được giải thích liên quan đến ví dụ trên Fig.7. Các vị trí bắt đầu được định nghĩa trước có thể là lân cận, như được giải thích liên quan đến ví dụ trên Fig.7, nhưng các vị trí bắt đầu không lân cận cũng có thể được dùng. Trong một số tình huống, thông tin điều khiển gồm có một bit phần tử chỉ thị cho mỗi dải tần số. Tuy nhiên, thông tin điều khiển cũng có thể gồm có hai hoặc nhiều hơn hai bit phần tử chỉ thị cho mỗi dải tần số. Thông tin điều khiển có thể được truyền trên kênh điều khiển DL đến

thiết bị radio. Thông tin điều khiển có thể là đặc trưng đối với thiết bị radio. Do đó, vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai có thể được chỉ thị theo cách riêng lẻ cho mỗi thiết bị radio.

Ở bước 1430, thiết bị radio điều khiển việc nhận của dữ liệu trên kênh dữ liệu. Hành động này được thực hiện dựa trên vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai được chỉ thị bởi thông tin điều khiển. Ví dụ, điều này có thể gồm việc là trong dải tần số thứ nhất thiết bị radio bắt đầu việc giám sát của các nguồn tài nguyên radio của TTI và/hoặc việc giải mã của các tín hiệu được nhận trên các nguồn tài nguyên radio của TTI từ vị trí bắt đầu thứ nhất, trong khi trong dải tần số thứ hai thiết bị radio bắt đầu việc giám sát của các nguồn tài nguyên radio của TTI và/hoặc việc giải mã của các tín hiệu được nhận trên các nguồn tài nguyên radio của TTI từ vị trí bắt đầu thứ hai.

Fig.15 thể hiện sơ đồ khối để minh họa các chức năng của thiết bị radio 1500 mà hoạt động theo phương pháp trên Fig.14. Như được minh họa, thiết bị radio 1500 có thể được cung cấp với môđun 1510 được tạo kết cấu để nhận thông tin điều khiển, như được giải thích liên quan đến bước 1410. Thêm nữa, thiết bị radio 1500 có thể được cung cấp với môđun 1520 được tạo kết cấu để điều khiển việc nhận của dữ liệu, như được giải thích liên quan đến bước 1420.

Cần lưu ý là thiết bị radio 1500 có thể bao gồm các môđun thêm nữa để thực hiện các chức năng khác, như các chức năng đã biết của UE hỗ trợ công nghệ LTE. Thêm nữa, cần lưu ý là các môđun của thiết bị radio 1500 không nhất thiết biểu diễn kết cấu phần cứng của thiết bị radio 1500, mà cũng có thể tương ứng với các phần tử chức năng, ví dụ, được thực hiện bởi phần cứng, phần mềm, hoặc kết hợp của chúng.

Thêm nữa, cần hiểu là các phương pháp trên Figs. 10, 12, và 14 có thể được kết hợp với nhau. Ví dụ, cùng nút của mạng truyền thông không dây có thể hoạt động theo các phương pháp trên cả Fig.10 và Fig.12. Thêm nữa, các phương pháp có thể được kết hợp trong hệ thống bao gồm nút hoạt động theo phương pháp trên Fig.10 và/hoặc Fig.12 và một hoặc nhiều thiết bị radio hoạt động theo phương pháp trên Fig.14.

Fig.16 minh họa sự thực hiện dựa trên bộ xử lý của nút 1600 cho mạng truyền thông không dây. Nút 1600 có thể được sử dụng để thực hiện các khái niệm được mô

tả trên đây. Nút 1600 có thể tương ứng với nút hoạt động theo phương pháp trên Fig.10 hoặc Fig.12, như nút truy nhập 100 được đề cập trên đây.

Như được minh họa, nút 1600 có thể bao gồm giao diện radio 1610 để kết nối với một hoặc nhiều thiết bị radio, như các UE 10, 11 được đề cập trên đây hoặc thiết bị radio trong phương pháp trên Fig.14. Giao diện radio có thể ví dụ được sử dụng để gửi kênh điều khiển DL hoặc kênh dữ liệu được đề cập trên đây. Thêm nữa, nút 1600 có thể bao gồm giao diện mạng 1620 để kết nối với một hoặc nhiều nút khác của mạng truyền thông không dây. Giao diện mạng 1620 có thể ví dụ được sử dụng để thiết lập kết nối backhaul của nút.

Thêm nữa, nút 1600 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 1650 được ghép với các giao diện 1610, 1620 và bộ nhớ 1660 được ghép với (các) bộ xử lý 1650. Theo cách ví dụ, các giao diện 1610, 1620 (các) bộ xử lý 1650, và bộ nhớ 1660 có thể được ghép bởi một hoặc nhiều hệ thống buýt (bus) trong của nút 1600. Bộ nhớ 1660 có thể bao gồm ROM (Read Only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc), ví dụ, ROM cực nhanh (flash ROM), RAM (Random Access Memory - Bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên), ví dụ, DRAM (Dynamic RAM- RAM động) hoặc SRAM (Static RAM - RAM tĩnh), bộ lưu trữ khối (mass storage), ví dụ, đĩa cứng hoặc đĩa thể rắn (solid state disk), hoặc dạng tương tự. Như được minh họa, bộ nhớ 1660 có thể bao gồm phần mềm 1670, phần sụn (firmware) 1680, và/hoặc các thông số điều khiển 1690. Bộ nhớ 1660 có thể bao gồm mã chương trình được tạo kết cấu thích hợp để được thực thi bởi (các) bộ xử lý 1650 để sao cho thực hiện các chức năng được mô tả trên đây của nút mạng truyền thông không dây, như được giải thích liên quan đến Fig.10 hoặc Fig.12. Mã chương trình này có thể được lưu trữ như phần của phần mềm 1670 và/hoặc như phần của phần sụn 1680. Thêm nữa, mã chương trình này có thể hoạt động sử dụng một hoặc nhiều trong số các thông số điều khiển 1690.

Cần hiểu là các kết cấu như được minh họa trên Fig.16 chỉ là dưới dạng giản lược và là nút 1600 có thể trên thực tế bao gồm các thành phần thêm nữa mà, nhằm mục đích rõ ràng, đã không được minh họa, ví dụ, các giao diện hoặc các bộ xử lý thêm nữa. Ngoài ra, cần hiểu là bộ nhớ 1660 có thể bao gồm mã chương trình thêm nữa để thực hiện các chức năng đã biết của nút mạng truyền thông không dây, ví dụ,

các chức năng đã biết của eNB của công nghệ LTE hoặc của nút truy nhập 5G. Theo một số phương án, chương trình máy tính cũng có thể được cung cấp để thực hiện các chức năng của nút 1600, ví dụ, dưới dạng của phương tiện vật lý lưu trữ mã chương trình và/hoặc dữ liệu khác để được lưu trữ trong bộ nhớ 1660 hoặc nhờ làm cho mã chương trình sẵn có để tải xuống hoặc nhờ tạo dòng (streaming).

Fig.17 minh họa sự thực hiện dựa trên bộ xử lý của thiết bị radio 1700 mà có thể được sử dụng để thực hiện các khái niệm được mô tả trên đây. Thiết bị radio 1700 có thể tương ứng với thiết bị radio hoạt động theo phương pháp trên Fig.14, như UE 10 được đề cập trên đây.

Như được minh họa, thiết bị radio 1700 có thể bao gồm giao diện radio 1710 để kết nối với mạng truyền thông không dây, ví dụ, thông qua nút truy nhập của mạng truyền thông không dây, như nút truy nhập 100 được đề cập trên đây hoặc nút truy nhập trong phương pháp trên Fig.10 hoặc Fig.12. Giao diện radio có thể ví dụ được sử dụng để nhận kênh điều khiển DL hoặc kênh dữ liệu được đề cập trên đây.

Thêm nữa, thiết bị radio 1700 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ xử lý 1750 được ghép với giao diện radio 1710 và bộ nhớ 1760 được ghép với (các) bộ xử lý 1750. Theo cách ví dụ, giao diện radio 1710, (các) bộ xử lý 1750, và bộ nhớ 1760 có thể được ghép bởi một hoặc nhiều hệ thống bus trong của thiết bị radio 1700. Bộ nhớ 1760 có thể bao gồm ROM, ví dụ, ROM cực nhanh, RAM, ví dụ, DRAM hoặc SRAM, bộ lưu trữ khối, ví dụ, đĩa cứng hoặc đĩa thể rắn, hoặc dạng tương tự. Như được minh họa, bộ nhớ 1760 có thể bao gồm phần mềm 1770, phần sụn 1780, và/hoặc các thông số điều khiển 1790. Bộ nhớ 1760 có thể bao gồm mã chương trình được tạo kết cấu thích hợp để được thực thi bởi (các) bộ xử lý 1750 để sao cho thực hiện các chức năng được mô tả trên đây của thiết bị radio, như được giải thích liên quan đến Fig.14. Mã chương trình này có thể được lưu trữ như phần của phần mềm 1770 và/hoặc như phần của phần sụn 1780. Thêm nữa, mã chương trình này có thể hoạt động sử dụng một hoặc nhiều trong số các thông số điều khiển 1790.

Cần hiểu là các kết cấu như được minh họa trên Fig.17 chỉ là dưới dạng giản lược và là thiết bị radio 1700 có thể trên thực tế bao gồm các thành phần thêm nữa mà, nhằm mục đích rõ ràng, đã không được minh họa, ví dụ, các giao diện hoặc các bộ xử

lý thêm nữa. Ngoài ra, cần hiểu là bộ nhớ 1760 có thể bao gồm mã chương trình thêm nữa để thực hiện các chức năng đã biết của thiết bị radio, ví dụ, các chức năng đã biết của UE hỗ trợ công nghệ radio LTE hoặc công nghệ radio 5G. Theo một số phương án, chương trình máy tính cũng có thể được cung cấp để thực hiện các chức năng của thiết bị radio 1700, ví dụ, dưới dạng của phương tiện vật lý lưu trữ mã chương trình và/hoặc dữ liệu khác để được lưu trữ trong bộ nhớ 1760 hoặc nhờ làm cho mã chương trình sẵn có để tải xuống hoặc nhờ tạo dòng.

Như có thể được thấy, các khái niệm như được mô tả trên đây có thể được sử dụng để điều khiển theo cách có hiệu quả các sự truyền radio trong mạng truyền thông không dây. Đặc biệt là các nguồn tài nguyên radio được chỉ định cho sự truyền của kênh dữ liệu của một thiết bị radio có thể được phối hợp theo cách có hiệu quả với các nguồn tài nguyên radio được sử dụng cho sự truyền của các kênh điều khiển DL đến các thiết bị radio khác. Theo cách này, có thể tránh được các sự chỉ định hoặc cấp phát xung đột của các nguồn tài nguyên radio. Trong một số hoàn cảnh, có thể chịu được sự chỉ định chồng dựa trên đánh giá nhiều tiềm năng.

Cần hiểu là các ví dụ và các phương án như được giải thích trên đây chỉ là minh họa và có thể có các biến đổi khác nhau. Ví dụ, các khái niệm được minh họa có thể được áp dụng liên quan đến các loại khác nhau của các công nghệ radio, mà không giới hạn vào các ví dụ được đề cập trên đây của công nghệ radio LTE hoặc công nghệ radio 5G. Thêm nữa, các khái niệm được minh họa có thể được áp dụng liên quan đến các loại khác nhau của các kênh dữ liệu, bao gồm các kênh dữ liệu DL, các kênh dữ liệu thiết bị-đến-thiết bị, hoặc các kênh dữ liệu backhaul không dây. Hơn nữa, cần hiểu là các khái niệm trên đây có thể được thực hiện nhờ sử dụng phần mềm được thiết kế theo đó để được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý của thiết bị hiện có, hoặc nhờ sử dụng phần cứng thiết bị dành riêng. Thêm nữa, cần lưu ý là mỗi trong số các nút được minh họa có thể được thực hiện như thiết bị đơn hoặc như hệ thống của nhiều thiết bị tương tác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp trong nút (100; 1100; 1300; 1600) của mạng truyền thông không dây để điều khiển sự truyền radio trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

quản lý việc gửi của thông tin điều khiển liên kết xuống đến thiết bị người dùng (10; 1500; 1700), thông tin điều khiển liên kết xuống điều khiển sự nhận của kênh dữ liệu mà được dựa trên sự điều biến sử dụng các sóng mang con từ dải con tần số thứ nhất và dải con tần số thứ hai và chỉ thị, cho dải con tần số thứ nhất, vị trí bắt đầu thứ nhất cho sự truyền của kênh dữ liệu, và, cho dải con tần số thứ hai, vị trí bắt đầu thứ hai cho sự truyền của kênh dữ liệu, và

dựa trên vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai, điều khiển sự truyền của dữ liệu trên kênh dữ liệu.

2. Phương pháp theo điểm 1,

trong đó vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai được lựa chọn phụ thuộc vào vị trí thời gian-tần số của kênh điều khiển liên kết xuống cho sự truyền của thông tin điều khiển liên kết xuống đến ít nhất một thiết bị người dùng thêm nữa (11).

3. Phương pháp theo điểm 2,

trong đó vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai được lựa chọn để tránh sự chồng của kênh dữ liệu với kênh điều khiển liên kết xuống.

4. Phương pháp theo một điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên,

trong đó ít nhất một trong số vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai tương ứng với ký hiệu điều biến thứ nhất của khoảng thời gian truyền.

5. Phương pháp theo một điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên,

trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai liên quan đến đầu cuối của kênh điều khiển liên kết xuống.

6. Phương pháp theo một điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên,

trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai về mặt lựa chọn từ tập hợp của nhiều vị trí bắt đầu.

7. Phương pháp theo một điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên,

trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống được vận chuyển bởi kênh điều khiển liên kết xuống đến thiết bị người dùng.

8. Phương pháp theo điểm 7,

trong đó kênh điều khiển liên kết xuống là Kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH).

9. Phương pháp trong thiết bị người dùng (10; 1500; 1700) để điều khiển sự truyền radio trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận thông tin điều khiển liên kết xuống từ mạng truyền thông không dây, thông tin điều khiển liên kết xuống điều khiển sự nhận của kênh dữ liệu mà được dựa trên sự điều biến sử dụng các sóng mang con từ dải con tần số thứ nhất và dải con tần số thứ hai và chỉ thị, cho dải con tần số thứ nhất, vị trí bắt đầu thứ nhất cho sự truyền của kênh dữ liệu và, cho dải con tần số thứ hai, vị trí bắt đầu thứ hai cho sự truyền của kênh dữ liệu, và

dựa trên vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai, điều khiển việc nhận của dữ liệu trên kênh dữ liệu.

10. Phương pháp theo điểm 9,

trong đó ít nhất một trong số vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai tương ứng với ký hiệu điều biến thứ nhất của khoảng thời gian truyền.

11. Phương pháp theo điểm 9 hoặc 10,

trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai liên quan đến đầu cuối của kênh điều khiển liên kết xuống.

12. Phương pháp theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11,

trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống chỉ thị vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai về mặt lựa chọn từ tập hợp của nhiều vị trí bắt đầu.

13. Phương pháp theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 12,

trong đó thông tin điều khiển liên kết xuống được vận chuyển bởi kênh điều khiển liên kết xuống đến thiết bị người dùng.

14. Phương pháp theo điểm 13,

trong đó kênh điều khiển liên kết xuống là Kênh điều khiển liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH).

15. Nút (100; 1100; 1300; 1600) cho mạng truyền thông không dây, nút (100; 1100; 1300; 1600) được tạo kết cấu để:

- quản lý việc gửi của thông tin điều khiển liên kết xuống đến thiết bị người dùng (10; 1500; 1700), thông tin điều khiển liên kết xuống điều khiển sự nhận của kênh dữ liệu dựa trên sự điều biến sử dụng các sóng mang con từ dải con tần số thứ nhất và dải con tần số thứ hai và chỉ thị, cho dải con tần số thứ nhất, vị trí bắt đầu thứ nhất cho sự truyền của kênh dữ liệu và, cho dải con tần số thứ hai, vị trí bắt đầu thứ hai cho sự truyền của kênh dữ liệu, và

- dựa trên vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai, điều khiển sự truyền của dữ liệu trên kênh dữ liệu.

16. Nút (100; 1100; 1300; 1600) theo điểm 15,

trong đó nút (100; 1100; 1300; 1600) được tạo kết cấu để thực hiện các bước của phương pháp theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 8.

17. Thiết bị người dùng (10; 1500; 1700), thiết bị người dùng (10; 1500; 1700) được tạo kết cấu để:

- nhận thông tin điều khiển liên kết xuống từ mạng truyền thông không dây, thông tin điều khiển điều khiển sự nhận của kênh dữ liệu mà được dựa trên sự điều biến sử dụng các sóng mang con từ dải con tần số thứ nhất và dải con tần số thứ hai và chỉ thị, cho dải con tần số thứ nhất, vị trí bắt đầu thứ nhất cho sự truyền của kênh dữ liệu và, cho dải con tần số thứ hai, vị trí bắt đầu thứ hai cho sự truyền của kênh dữ liệu, và

- dựa trên vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai, điều khiển việc nhận của dữ liệu trên kênh dữ liệu.

18. Thiết bị người dùng (10; 1500; 1700) theo điểm 17,

trong đó thiết bị người dùng (10; 1500; 1700) được tạo kết cấu để thực hiện các bước của phương pháp theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 14.

19. Hệ thống truyền thông cho mạng truyền thông không dây, hệ thống này bao gồm:

nút (100; 1100; 1300; 1600) cho mạng truyền thông không dây; và
thiết bị người dùng (10; 1500; 1700);

nút (100; 1100; 1300; 1600) được tạo kết cấu để quản lý việc gửi của thông tin điều khiển liên kết xuống đến thiết bị người dùng (10; 1500; 1700), thông tin điều khiển liên kết xuống điều khiển sự nhận của kênh dữ liệu mà được dựa trên sự điều biến sử dụng các sóng mang con từ dải con tần số thứ nhất và dải con tần số thứ hai và chỉ thị, cho dải con tần số thứ nhất, vị trí bắt đầu thứ nhất cho sự truyền của kênh dữ liệu và, cho dải con tần số thứ hai, vị trí bắt đầu thứ hai cho sự truyền của kênh dữ liệu, và

thiết bị người dùng (10; 1500; 1700) được tạo kết cấu để nhận thông tin điều khiển liên kết xuống và, dựa trên vị trí bắt đầu thứ nhất và vị trí bắt đầu thứ hai, điều khiển việc nhận của dữ liệu trên kênh dữ liệu.

20. Phương tiện lưu trữ bao gồm mã chương trình để được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý (1650) của nút (100; 1100; 1300; 1600) của mạng truyền thông không dây, trong đó sự thực thi của mã chương trình làm cho nút (100; 1100; 1300; 1600) thực hiện các bước của phương pháp theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

21. Phương tiện lưu trữ bao gồm mã chương trình để được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý (1650) của thiết bị người dùng (10; 1500; 1700), trong đó sự thực thi của mã chương trình làm cho thiết bị người dùng (10; 1500; 1700) thực hiện các bước của phương pháp theo một điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 14.

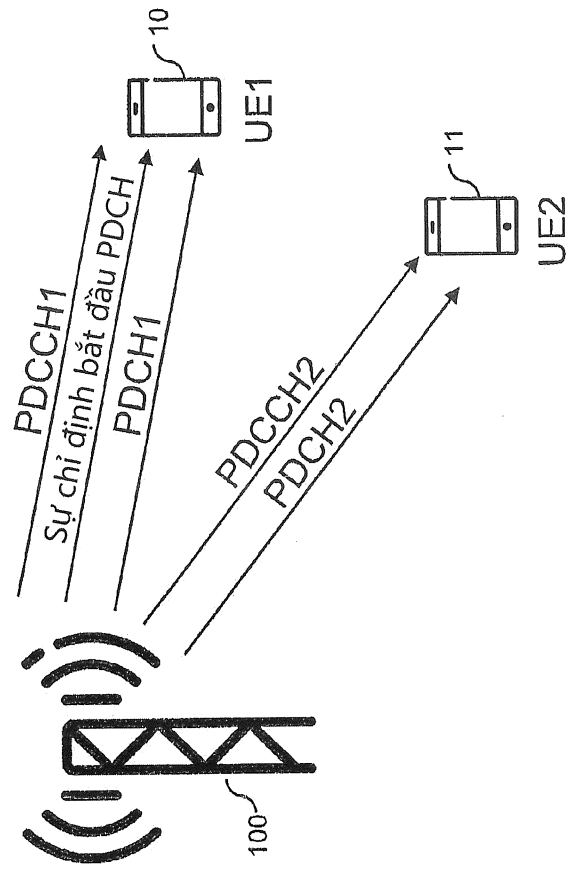


FIG. 1

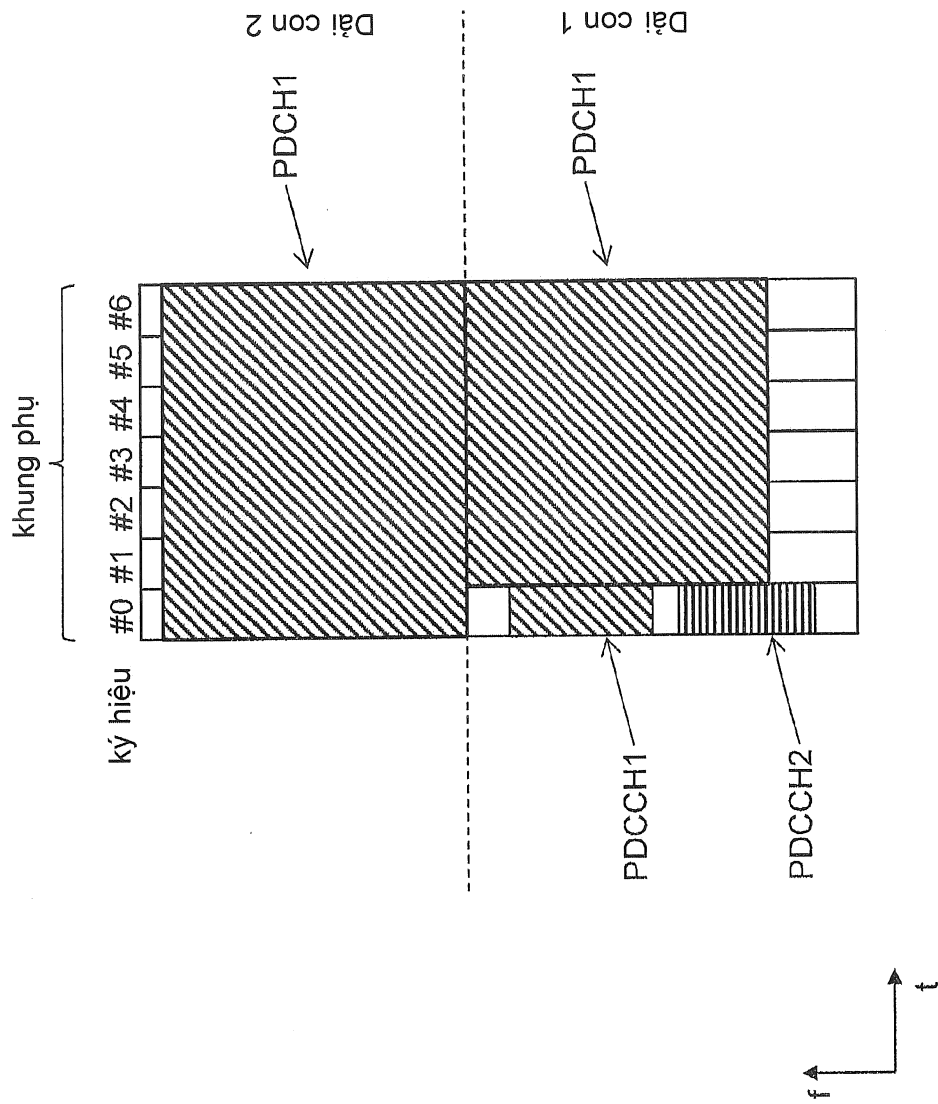


FIG. 2

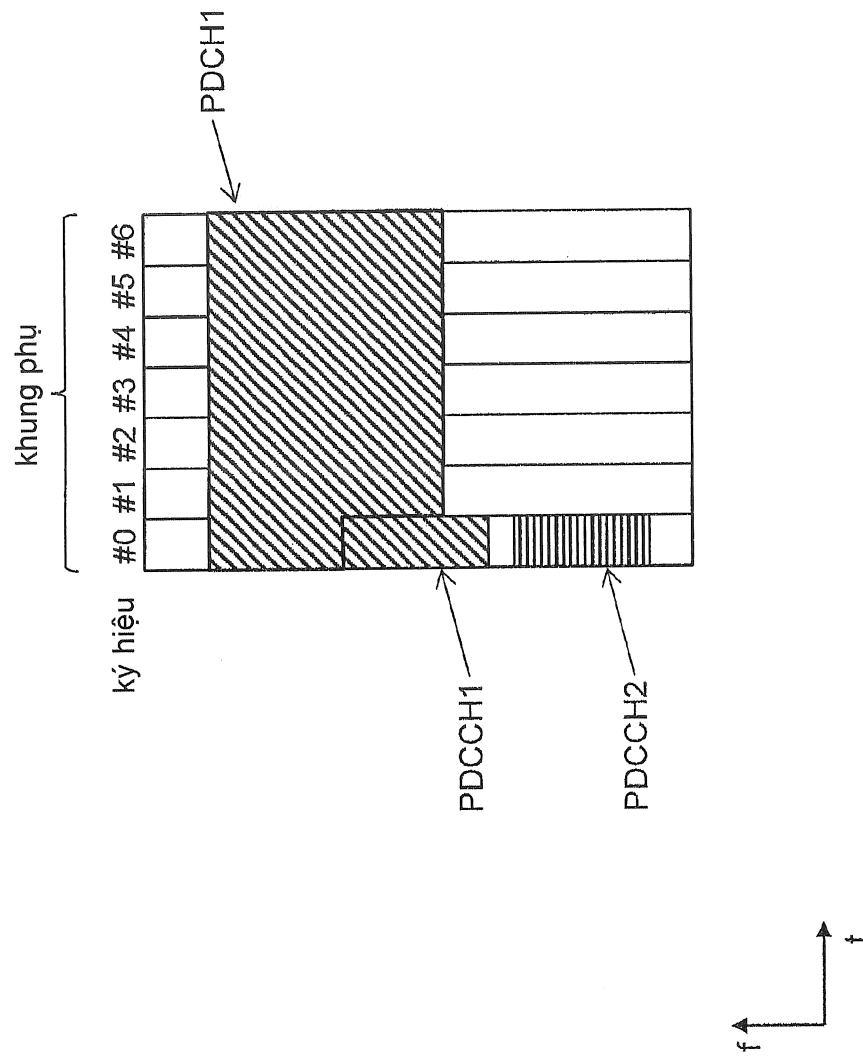


FIG. 3

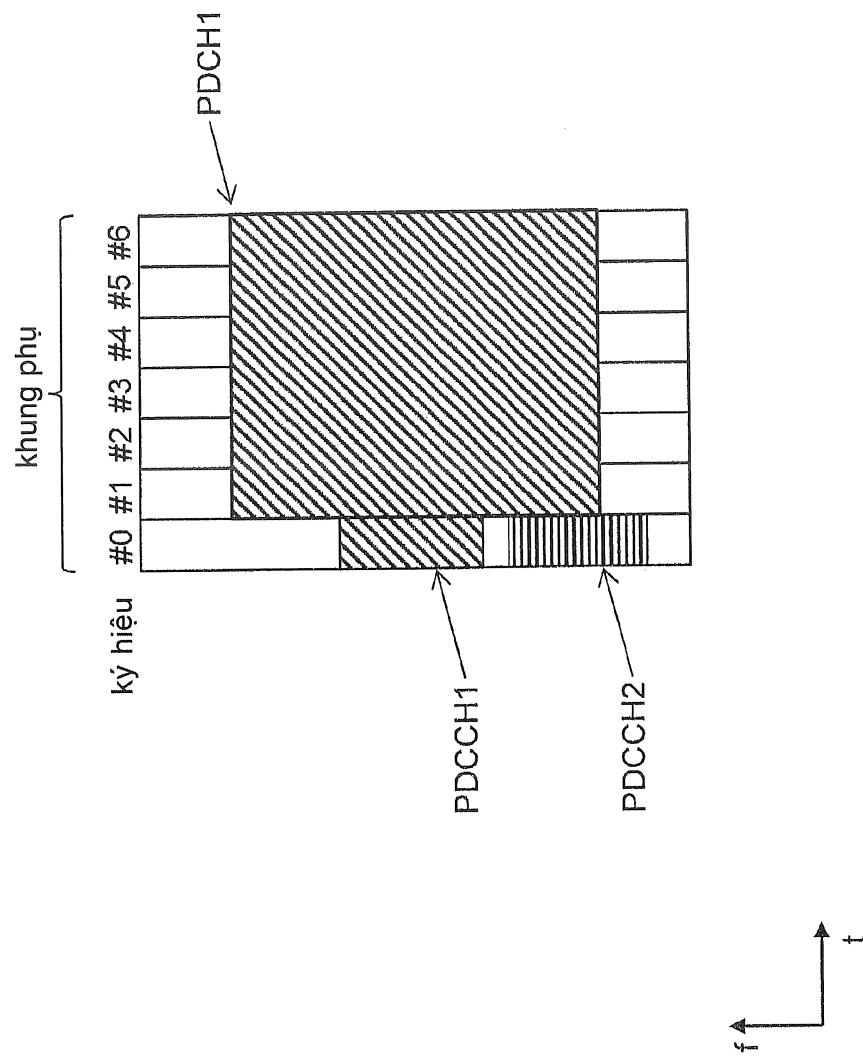


FIG. 4

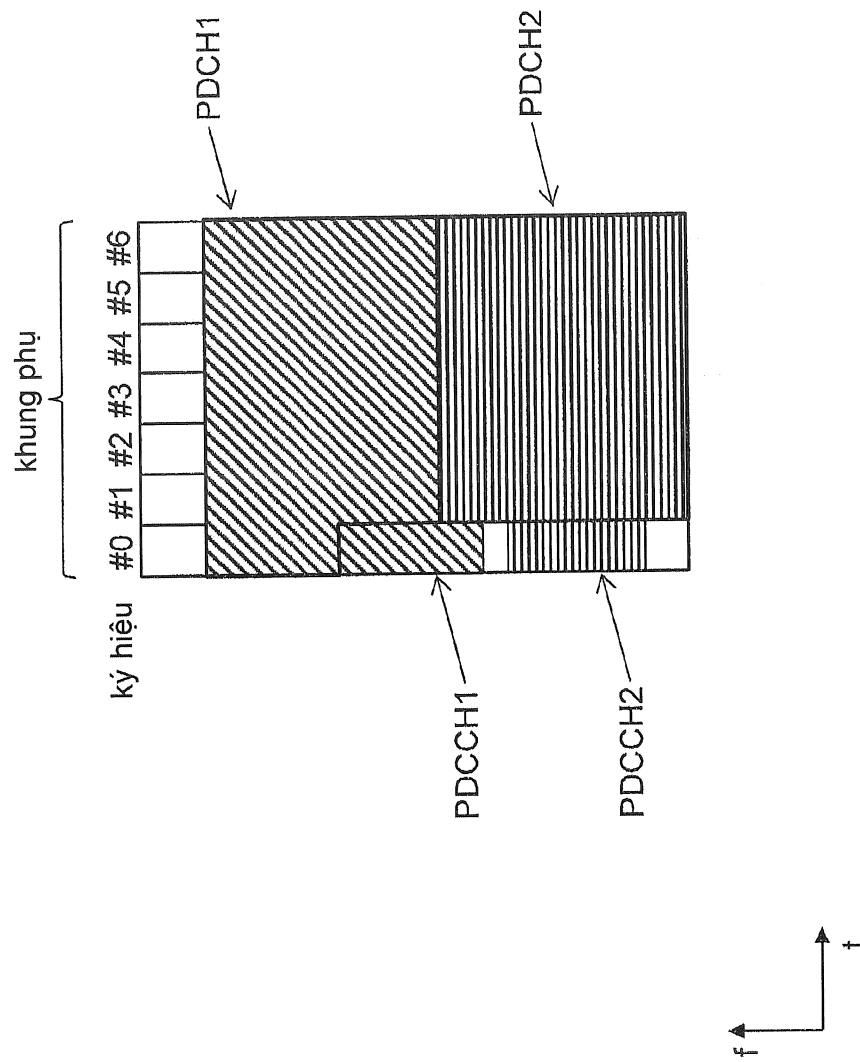


FIG. 5

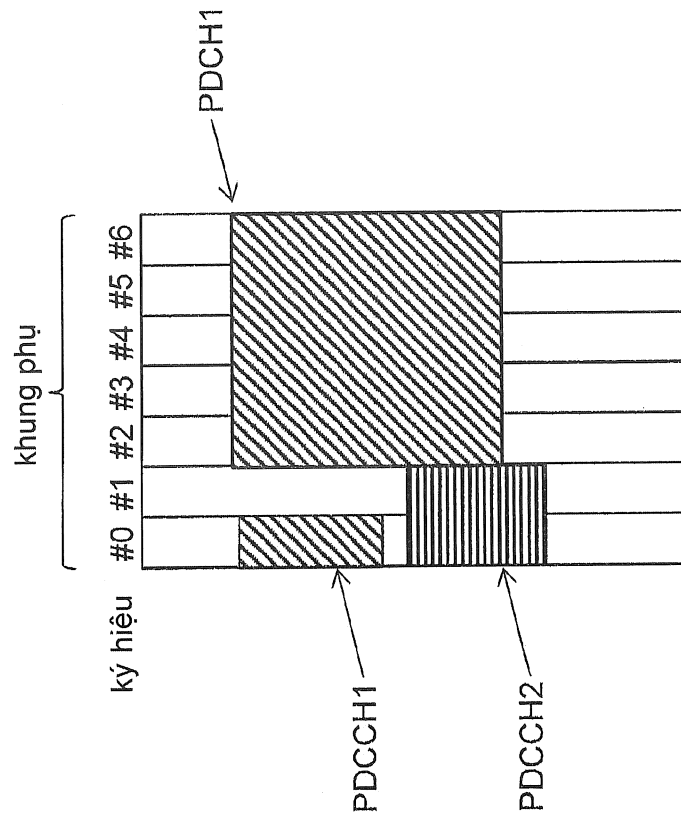


FIG. 6

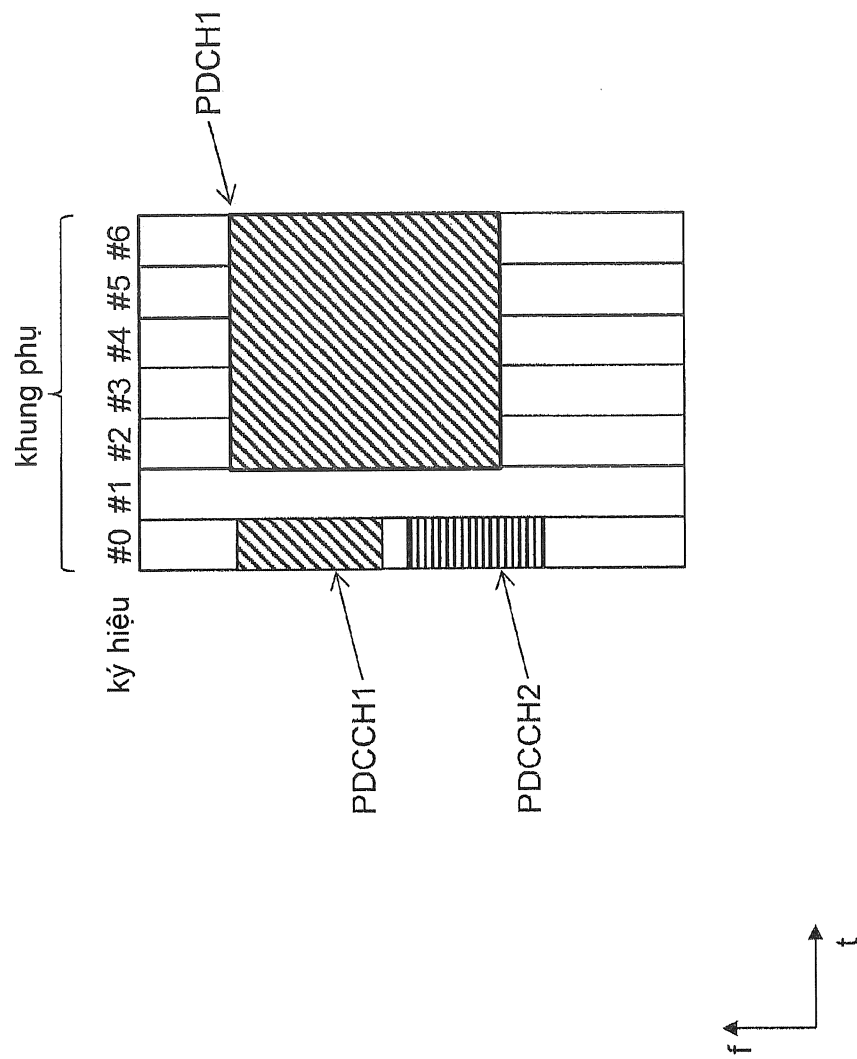


FIG. 7

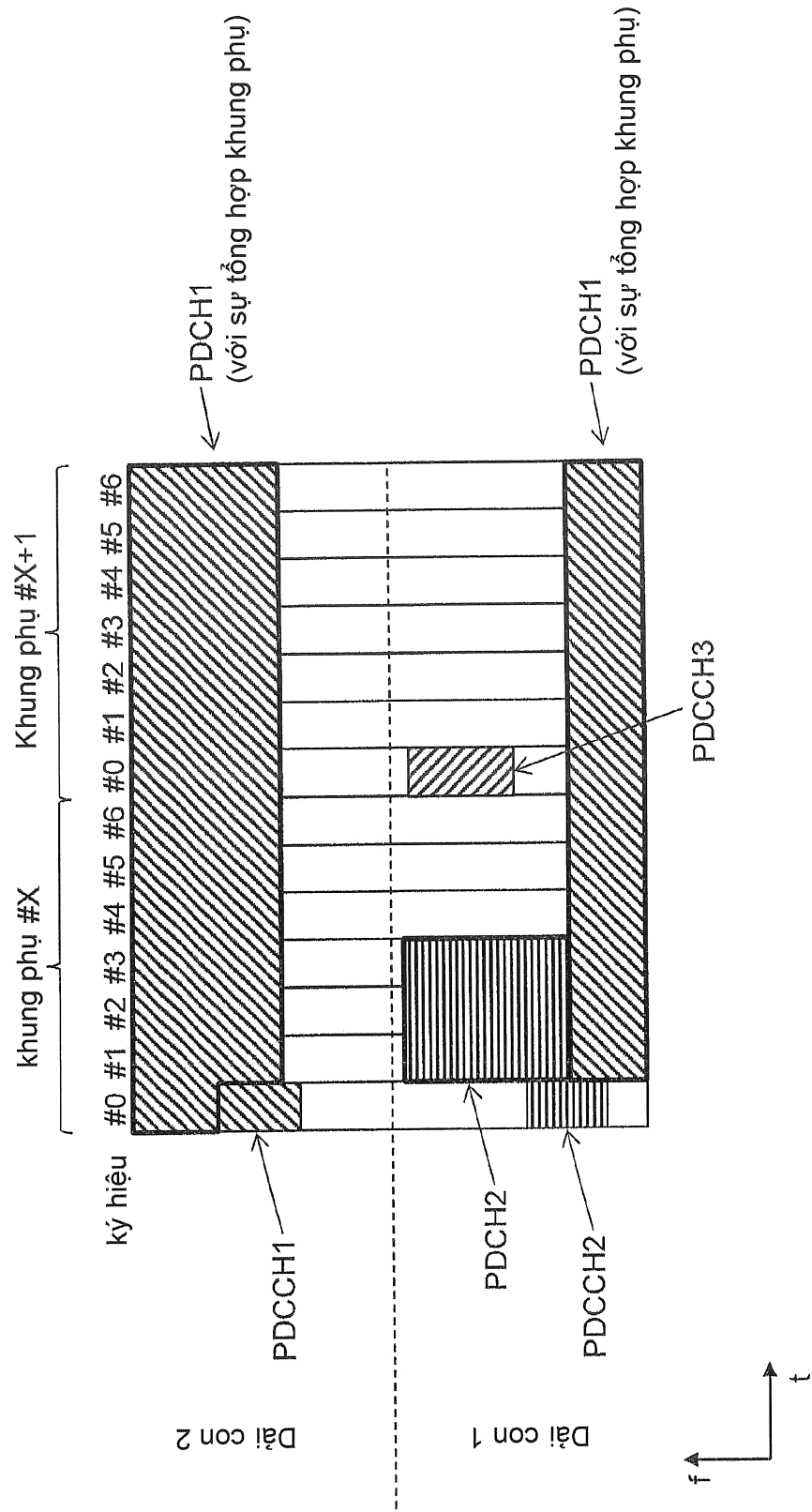


FIG. 8

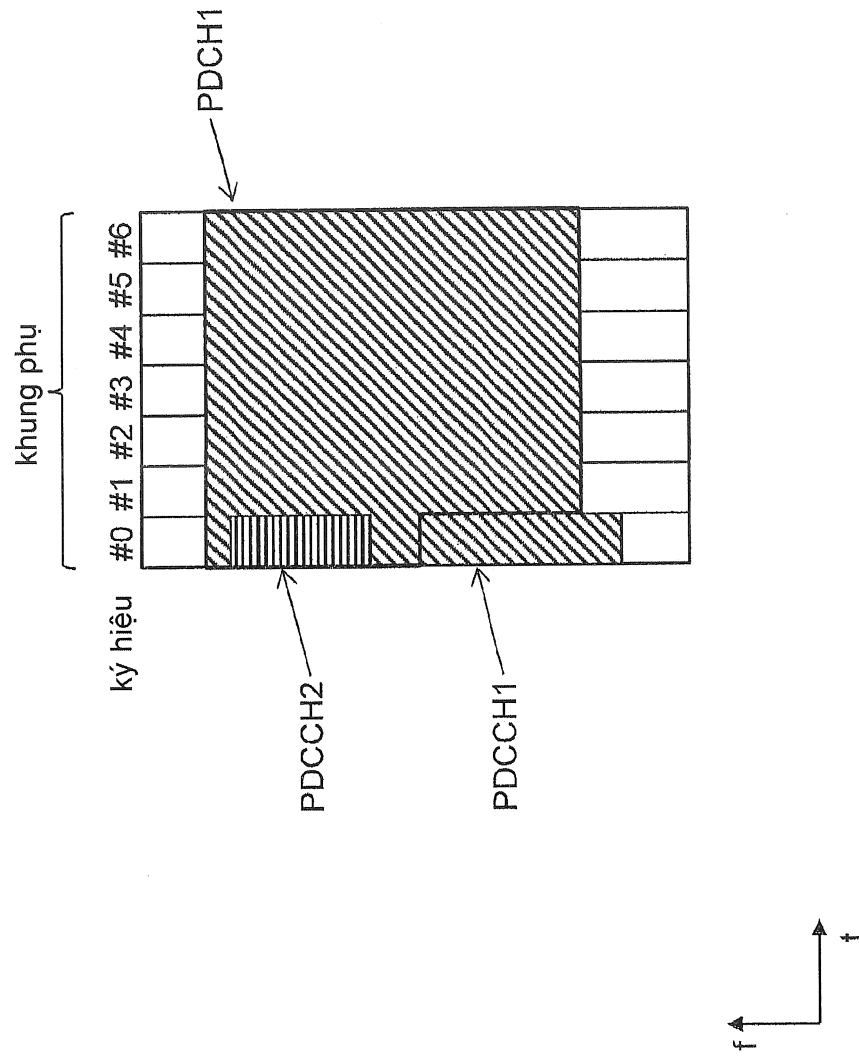


FIG. 9

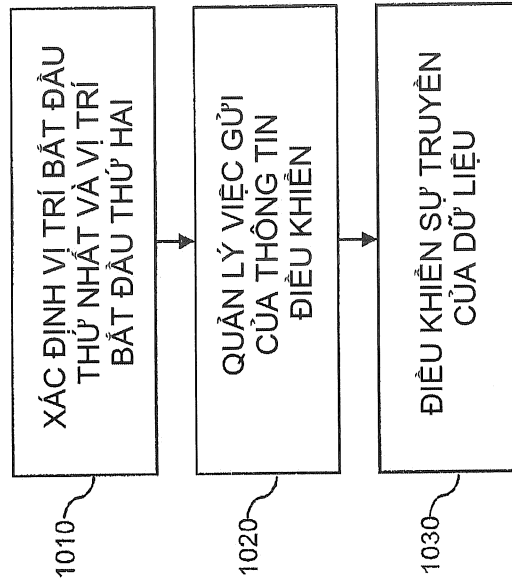


FIG. 10

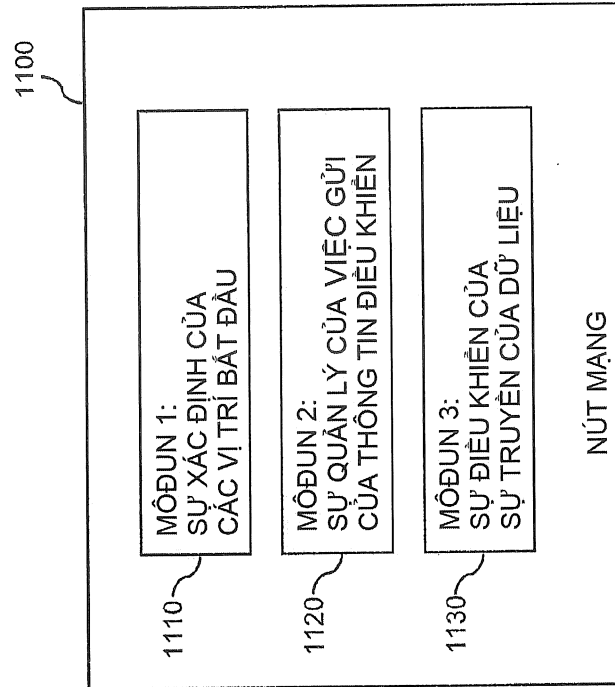


FIG. 11

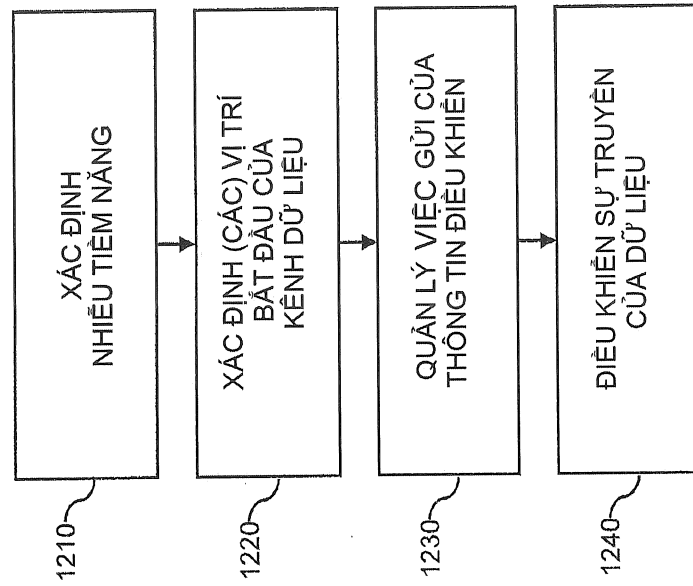


FIG. 12

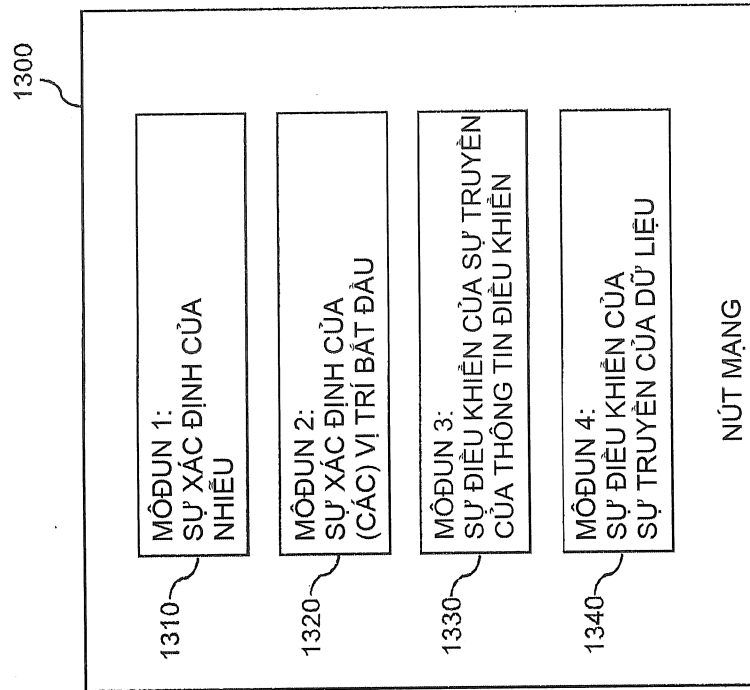


FIG. 13

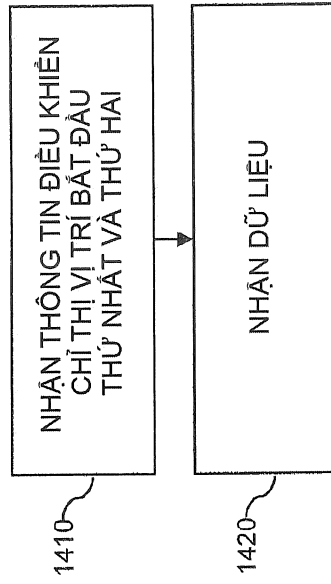


FIG. 14

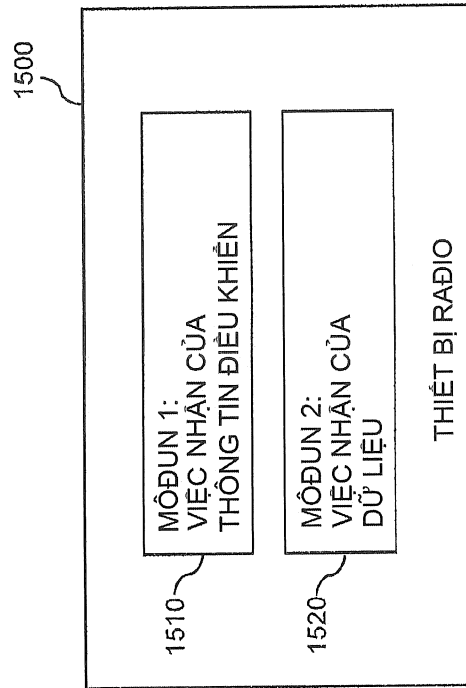


FIG. 15

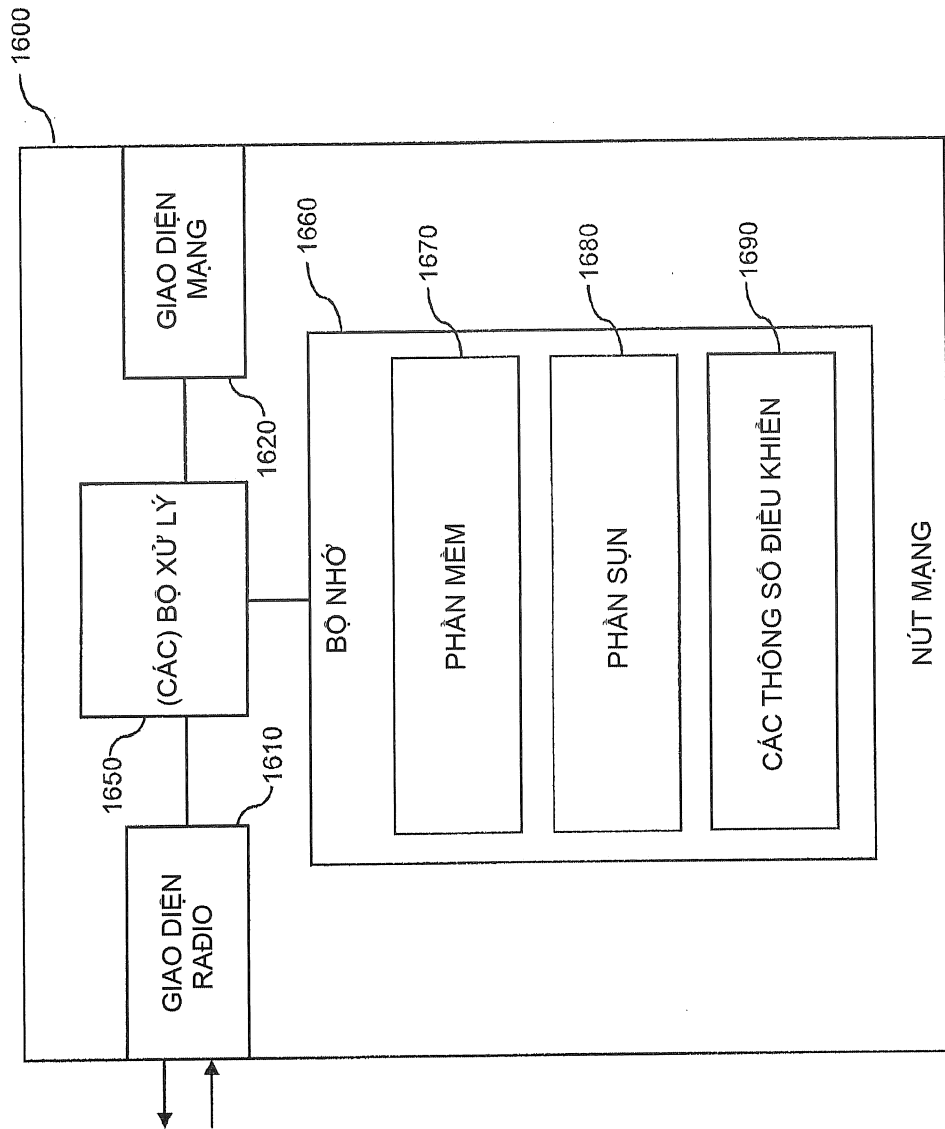


FIG. 16

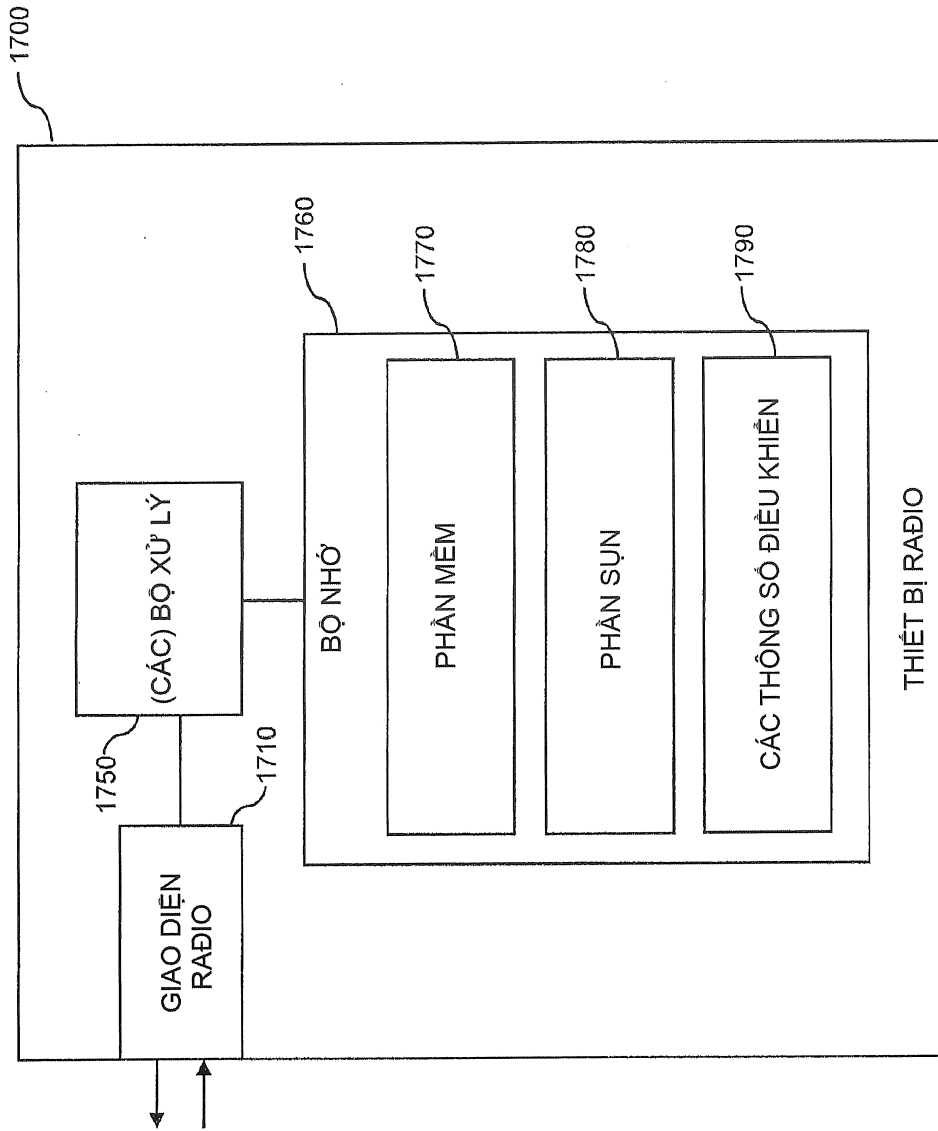


FIG. 17