



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

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

(11)



1-0046054

(51)¹⁹ H04L 27/26; H04W 52/02; H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2019-06698

(22) 04/05/2018

(86) PCT/US2018/031099 04/05/2018

(87) WO 2018/204790 08/11/2018

(30) 62/502,382 05/05/2017 US

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/05/2020 386A

(73) Interdigital Patent Holdings, Inc. (US)

200 Bellevue Parkway, Suite 300, Wilmington, Delaware 19809, United States of America

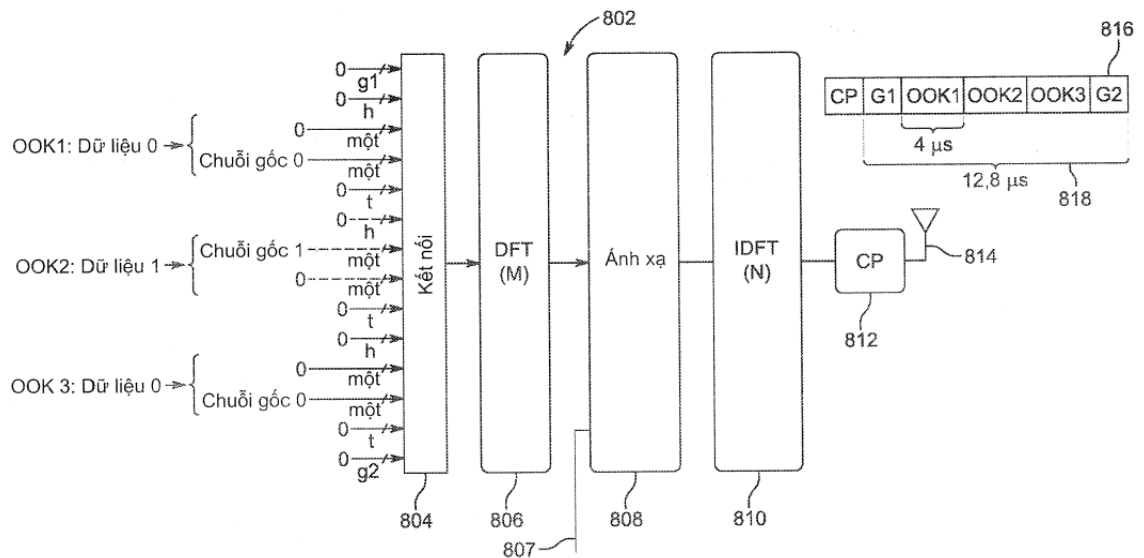
(72) Alphan SAHIN (US); Oghenekome OTERI (US); Hanqing LOU (US); Xiaofei WANG (US); Li-Hsiang SUN (US); Rui YANG (US); Frank LA SITA (US).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) THIẾT BỊ THU/PHÁT KHÔNG DÂY (WTRU) VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐƯỢC THỰC HIỆN BỞI THIẾT BỊ THU/PHÁT KHÔNG DÂY NÀY

(21) 1-2019-06698

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị thu/phát không dây (WTRU) hoặc điểm truy nhập (AP) có thể tạo đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) của giao thức 802.11 thứ nhất và phần mở đầu và dữ liệu của giao thức 802.11 thứ hai. Phần mở đầu và dữ liệu của giao thức 802.11 thứ hai có thể được sắp xếp trên các tài nguyên của PDU của giao thức 802.11 thứ nhất với các chuỗi định hình để truyền dẫn đồng thời.



HÌNH 8

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị thu/phát không dây (WTRU) và phương pháp được thực hiện bởi thiết bị thu/phát không dây này

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Truyền thông không dây có tính di động thấp hoặc cố định đối với mạng cục bộ (LAN) sử dụng các công nghệ như Học viện Kỹ nghệ Điện và Điện tử (IEEE) 802.11a, 802.11b, 802.11g, 802.11n, 802.11ac, 802.11ax hoặc nói chung là 802.11x. Các công nghệ này đề cập đến điều khiển truy nhập môi trường (MAC) và đặc tả lớp vật lý (PHY) để tạo ra mạng LAN không dây (WLAN). Với sự phát triển của mạng WLAN, việc phát tín hiệu trong cùng một đường truyền cho nhiều loại giao diện mạng WLAN để đạt được hiệu suất và hiệu suất phổ mong muốn là hoàn toàn có thể. Nói chung, các công nghệ này thường được gọi là WiFi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Truyền hoặc nhận dữ liệu và sự điều khiển 802.11 đồng thời trong cùng đường truyền đã mô tả. Điểm truy nhập (AP) hoặc trạm (STA) có thể phát và thu tín hiệu ghép kênh bao gồm dữ liệu 802.11 hoặc đơn vị dữ liệu giao thức điều khiển (PDU). AP hoặc STA có thể ghép kênh dữ liệu hoặc điều khiển 802.11 bên trong độ dài ký hiệu ghép kênh kênh phân chia tần số trực giao (OFDM). AP hoặc STA bao gồm tiền tố chu kỳ có độ dài khác nhau trong việc truyền dẫn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Chúng ta hiểu rõ sáng chế hơn nhờ phần mô tả chi tiết sau đây, thông qua ví dụ kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó các chữ số ký hiệu chỉ dẫn giống nhau trong các hình vẽ biểu thị các phần tử giống nhau, và trong đó:

HÌNH 1A là sơ đồ hệ thống minh họa một hệ thống truyền thông ví dụ trong đó một hoặc nhiều phương án được bộc lộ có thể được sử dụng;

HÌNH 1B là sơ đồ hệ thống minh họa 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 theo phương

án;

HÌNH 1C là sơ đồ hệ thống minh họa một mạng truy cập vô tuyến điển hình (RAN) và mạng lõi điển hình (CN) có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông được minh họa trong HÌNH 1A theo phương án;

HÌNH 1D là sơ đồ hệ thống minh họa RAN mẫu tiếp theo và CN mẫu tiếp theo có thể được sử dụng trong hệ thống truyền thông được minh họa trong HÌNH 1A theo phương án;

HÌNH 2 là ví dụ về RU trong kênh 20 Mhz cho quy trình tập hợp lớp vật lý (PLCP) và đơn vị dữ liệu giao thức (PPDU) 802.11ax;

HÌNH 3 là ví dụ về PDU cho sự truyền dẫn và giao tiếp đã cho trong tài liệu;

HÌNH 3A là ví dụ về định dạng PPDU một người dùng (SU) hiệu suất cao (HE);

HÌNH 3B là ví dụ về định dạng PPDU nhiều người dùng (MU) HE;

HÌNH 3C là ví dụ về định dạng PPDU phạm vi mở rộng (ER) HE;

HÌNH 3D là ví dụ về định dạng PPDU phạm vi dựa trên trig (TB) HE;

HÌNH 4 là ví dụ về sự đồng tồn tại của 802.11ax và 802.11ba;

HÌNH 5A là ví dụ về định dạng PPDU MU HE cho 802.11ax;

HÌNH 5B là ví dụ về định dạng PPDU MU HE 802.11ax được phát với 802.11ba sau trường hướng dẫn dài hạn HE (HE-LTF) trong mào đầu HE;

HÌNH 5C là ví dụ về sự đồng tồn tại của 802.11ax và 802.11ba với sự truyền dẫn sau HE-LTF trong mào đầu HE;

HÌNH 5D là ví dụ về định dạng PPDU MU HE 802.11ax được phát với 802.11ba sau mào đầu HE;

HÌNH 5E là ví dụ về sự đồng tồn tại của 802.11ax và 802.11ba với sự truyền dẫn sau mào đầu HE;

HÌNH 6 là ví dụ về PDU 802.11ba cho sự truyền dẫn trên các đơn vị tài nguyên 802.11ax (RU);

HÌNH 7 là dạng sóng ví dụ hoặc chỉ báo loại PPDU cho PPDU 802.11ba;

HÌNH 8 là ví dụ về sự tạo nhiều ký hiệu khóa bật tắt (OOK) với chuỗi tạo hình

dựa trên biến đổi Fourier rời rạc (DFT);

HÌNH 9 là ví dụ về PPDU 802.11ba trên các RU 802.11ax và tiền tố chu kỳ (CP) chỉ báo mào đầu;

HÌNH 10 là ví dụ về việc trao đổi thông tin khoảng thời gian CP giữa STA 802.11ax/ba và AP 802.11ax;

HÌNH 11 là ví dụ về CP cố định trong truyền dẫn;

HÌNH 12 là ví dụ về hai truyền dẫn CP cố định trong đó khoảng thời gian ký hiệu OFDM là bộ số nguyên của khoảng thời gian ký hiệu OOK;

HÌNH 13 là ví dụ về chuỗi chỉ báo CP;

HÌNH 14 là ví dụ về việc tính toán khoảng thời gian ký hiệu OOK dựa trên các ký hiệu OFDM 802.11ax;

HÌNH 15 là ví dụ về cấu trúc mào đầu linh hoạt;

HÌNH 16 là ví dụ về việc sử dụng các ký hiệu trống với các ký hiệu OOK;

HÌNH 17 là ví dụ về việc sử dụng các ký hiệu trống với các ký hiệu OFDM 802.11ax;

HÌNH 18 là ví dụ về việc sử dụng các ký hiệu trống cho đầu ra biến đổi Fourier rời rạc ngược (IDFT); và

HÌNH 19 là ví dụ về việc sử dụng các ký hiệu trống cho đầu ra IDFT với khoảng thời gian cho trước.

HÌNH 20 là ví dụ về sự truyền dẫn đồng thời của ít nhất hai loại thông tin 802.11.

Mô tả chi tiết sáng chế

HÌNH 1A là sơ đồ minh họa hệ thống truyền thông điển hình 100, trong đó một hoặc nhiều phương án được bộc lộ có thể được thực hiện. 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, phát sóng, 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), đa truy nhập phân chia thời gian (TDMA), đa truy nhập phân tần (FDMA),

FDMA trực giao (OFDMA), FDMA đơn sóng mang (SC-FDMA), ghép kênh phân tần trực giao trải phổ biến đổi Fourier rời rạc một từ duy nhất phần cuối bằng không (ZT UW DTS-s OFDM), OFDM một từ duy nhất (UW-OFDM), OFDM được lọc khối tài nguyên, điều chế lọc đa sóng mang (FBMC), và 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 (CN) 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 giao tiếp trong môi trường không dây. Thông qua ví dụ, các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d, WTRU bất kỳ có thể gọi là “trạm” và/hoặc “STA”, có thể được tạo cấu hình để thu và/hoặc phát 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, thiết bị dựa trên thuê bao, 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, hotspot hoặc thiết bị Mi-Fi, thiết bị Internet vạn vật (IoT), đồng hồ hoặc thiết bị đeo tay khác, màn hình hiển thị đeo ở đầu (HMD), phương tiện giao thông, máy bay không người lái, thiết bị và ứng dụng y tế (ví dụ, phẫu thuật từ xa), thiết bị và ứng dụng công nghiệp (ví dụ robot và/hoặc các thiết bị không dây khác vận hành trong công nghiệp và/hoặc trong trường hợp dây chuyền chế biến tự động), hàng điện tử gia dụng, thiết bị vận hành trong thương mại và/hoặc mạng không dây trong công nghiệp, và thiết bị tương tự. Bất kỳ WTRU nào trong các WTRU 102a, 102b, 102c và 102d đều có thể được gọi thay thế cho nhau là UE.

Hệ thống truyền thông 100 cũng có thể bao gồm trạm gốc 114a và/hoặc 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 CN 106, Internet 110, và/hoặc các mạng khác 112. Ví dụ, các trạm gốc 114a, 114b có thể là trạm thu phát gốc (BTS), điểm nút Node-B, điểm nút eNode B, điểm nút Node B dùng trong gia đình (Home Node B), điểm nút eNode B dùng trong gia đình (Home eNode B), thế hệ tiếp theo (gNB), NodeB vô tuyến mới (NR), bộ điều khiển vị trí, điểm truy nhập (AP), 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 104/113, có thể bao gồm các trạm gốc và/hoặc các phần tử mạng (không được minh họa) khác, chẳng hạn như thiết bị điều khiển trạm gốc (BSC), thiết bị 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 trên một hoặc nhiều tần số sóng mang mà có thể được gọi là ô (không được minh họa). Các tần số này có thể nằm trong phổ tần được cấp phép, phổ tần không được cấp phép, hoặc tổ hợp phổ tần được cấp phép và không được cấp phép. Một ô có thể cung cấp phạm vi phủ sóng cho thiết bị không dây đến khu vực địa lý cụ thể có thể tương đối cố định hoặc có thể thay đổi theo thời gian. 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 có thể sử dụng nhiều bộ thu phát cho mỗi khu vực ô. Ví dụ, có thể sử dụng sự điều hướng chùm tín hiệu để phát và/hoặc thu các tín hiệu theo hướng không gian mong muốn.

Các trạm gốc 114a, 114b có thể giao tiếp 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), vi sóng, sóng xentimét, sóng micromét, hồng ngoại (IR), tia cực tím (UV), ánh sáng nhìn thấy, 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 cập và có thể sử dụng một hoặc nhiều hệ thống truy cập kênh, như CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, và 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 cập 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 (DL) Packet Access, HSDPA) và/hoặc Truy nhập gói đường lên tốc độ cao (High-Speed Uplink (UL) Packet Access, HSUPA).

Trong một phương án, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể sử dụng công nghệ vô tuyến như công nghệ Truy cập 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) và/hoặc Pro LTE nâng cao (LTE-A Pro).

Theo một phương án, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể sử dụng công nghệ vô tuyến như Truy nhập vô tuyến NR mà có thể thiết lập giao diện không khí 116 sử dụng Vô tuyến mới (NR).

Trong một phương án, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể sử dụng nhiều công nghệ truy nhập vô tuyến. Ví dụ, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể thực hiện truy nhập vô tuyến LTE và truy nhập vô tuyến NR cùng với nhau, ví dụ, sử dụng các nguyên lý kết nối kép (DC). Vì vậy, giao diện không khí được sử dụng bởi các WTRU 102a, 102b, 102c có thể được đặc trưng hóa bởi nhiều loại công nghệ truy nhập vô tuyến và/hoặc truyền dẫn được gửi đến/từ nhiều loại trạm gốc (ví dụ, eNB và gNB).

Theo các phương án khác, trạm gốc 114a và các WTRU 102a, 102b, 102c có thể thực hiện các công nghệ vô tuyến như Học viện Kỹ nghệ Điện và Điện tử (IEEE) 802.11 (tức là, Độ chính xác không dây (Wireless Fidelity, WiFi), IEEE 802.16 (tức là, Khả năng tương tác toàn cầu với truy cập vi ba (WiMAX)), CDMA2000, CDMA2000 1X, CDMA2000 EV-DO, Tiêu chuẩn tạm thời 2000 (Interim Standard 2000, IS-2000), Tiêu chuẩn tạm thời 95 (Interim Standard 95, IS-95), Tiêu chuẩn tạm thời 856 (Interim Standard 856, IS-856), Hệ thống thông tin di động toàn cầu (GSM), Cải tiến tốc độ dữ liệu để phát triển GSM (EDGE), GSM EDGE (GERAN), v.v.

Trạm gốc 114b trong HÌNH 1A có thể là bộ định tuyến không dây, Home Node B, Home eNode B hoặc điểm truy cập, 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, khuôn viên, cơ sở công nghiệp, hành lang hàng không (ví dụ, sử dụng cho máy bay không người lái), lòng đường, 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 một phương án, 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 (WPAN). 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, LTE-A Pro, NR, 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 nhập Internet 110 thông qua CN 106.

RAN 104 có thể giao tiếp với mạng lõi CN 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. Dữ liệu có thể có chất lượng yêu cầu dịch vụ khác nhau, như yêu cầu thông lượng, yêu cầu độ trễ, yêu cầu dung sai, yêu cầu độ ổn định, yêu cầu thông lượng dữ liệu, yêu cầu tính di động, v.v. khác nhau. CN 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 CN 106 có thể giao tiếp 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 NR, CN 106 còn có thể giao tiếp với RAN khác (không được minh họa) sử dụng công nghệ vô tuyến GSM, UMTS, CDMA 2000, WiMAX, E-UTRA, hoặc công nghệ vô tuyến WiFi.

CN 106 cũng 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/hoặc giao thức Internet (IP) trong bộ giao thức Internet TCP/IP. Các mạng 112 có thể bao gồm mạng truyền thông có dây và/hoặc không dây do các nhà cung cấp dịch vụ khác sở hữu và/hoặc khai thác. Ví dụ, các mạng 112 có thể bao gồm CN khác được kết nối với một hoặc nhiều RAN mà có

thể sử dụng cùng 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 (ví dụ: các WTRU 102a, 102b, 102c, 102d có thể bao gồm nhiều bộ thu phát để giao tiếp với các mạng không dây khác nhau qua các liên kết không dây khác nhau). Ví dụ, WTRU 102c được minh họa trong HÌNH 1A có thể được tạo cấu hình để giao tiếp với trạm gốc 114a, trạm này có thể sử dụng công nghệ vô tuyến nền tảng tế bào, và giao tiếp với trạm gốc 114b, trạm này có thể sử dụng công nghệ vô tuyến IEEE 802.

HÌNH 1B là sơ đồ hệ thống WTRU 102 mẫu. 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/hoặc các thiết bị ngoại vi khác 138 trong số các thiết bị khác. Tốt hơn là WTRU 102 có thể bao gồm tổ hợp con bất kỳ của các phần tử nêu trên trong khi 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 nguồn, 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, tốt hơn là 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, 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 nhìn thấy. Trong một phương án khác nữa, phần tử thu/phát 122 có thể được tạo cấu hình để phát và/hoặc thu cả tín hiệu RF và tín hiệu ánh sáng nhìn thấy. 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.

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 giao tiếp qua nhiều RAT, ví dụ như NR 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 cập 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 điện 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. Tốt hơn là WTRU 102 có thể thu được thông tin vị trí bằng phương pháp xác định vị trí phù hợp bất kỳ trong khi 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 mô-đun 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 gia tốc kế, compa điện tử, bộ thu phát sóng vệ tinh, camera kỹ thuật số (để chụp ảnh và/hoặc quay video), cổng bus tuần tự đa năng (USB), thiết bị rung, bộ thu phát sóng truyền hình, tai nghe rảnh tay, mô-đun Bluetooth®, khối vô tuyến điều biến tần số (FM), máy phát nhạc kỹ thuật số, trình phát đa phương tiện, mô-đun máy chơi trò chơi video, trình duyệt Internet, thiết bị thực tế ảo và/hoặc thực tế tăng cường (VR/AR), thiết bị theo dõi hoạt động và tương tự. Các thiết bị ngoại vi 138 có thể bao gồm một hoặc nhiều cảm biến. Các cảm biến có thể là một hoặc nhiều con quay hồi chuyển, gia tốc kế, cảm biến hiệu ứng hall, từ kế, cảm biến phương hướng, cảm biến tiệm cận, cảm biến nhiệt độ, cảm biến thời gian; cảm biến vị trí địa lý; cao độ kế, cảm biến ánh sáng, cảm biến tiếp xúc, từ kế, khí áp kế, cảm biến cử chỉ, cảm biến sinh trắc, cảm biến độ ẩm hoặc các thiết bị tương tự.

WTRU 102 có thể bao gồm vô tuyến song công toàn phần mà sự thu và phát một số hoặc tất cả tín hiệu (ví dụ, kết hợp với các khung con cụ thể cho cả UL (ví dụ, để phát) và đường xuống (ví dụ, để thu) có thể là đồng thời, cùng lúc hoặc tương tự. Vô tuyến song công có thể bao gồm thiết bị quản lý nhiễu làm giảm hoặc loại bỏ đáng kể nhiễu nội qua phần cứng (ví dụ, cuộn cảm kháng) hoặc xử lý tín hiệu thông qua bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý riêng biệt (không được minh họa) hoặc qua bộ xử lý 118). Trong một phương án, WTRU 102 có thể bao gồm vô tuyến bán song công mà sự thu và phát một số hoặc tất cả tín hiệu (ví dụ, kết hợp với các khung con cụ thể cho cả UL (ví dụ, để phát) hoặc đường xuống (ví dụ, để thu)).

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

RAN 104 có thể bao gồm các eNode-B 160a, 160b, 160c, mặc dù sẽ rất tốt khi RAN 104 có thể bao gồm số lượng eNode-B bất kỳ mà vẫn phù hợp với phương án. Mỗi eNode-B 160a, 160b, 160c có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát để giao tiếp với các WTRU 102a, 102b, 102c qua giao diện không khí 116. Theo một phương án, các eNode-B 160a, 160b, 160c có thể thực hiện công nghệ MIMO. Theo đó, eNode-B 160a, ví dụ, có thể sử dụng nhiều anten để truyền tín hiệu không dây đến, và/hoặc nhận tín hiệu không dây từ WTRU 102a.

Mỗi eNode-Bs 160a, 160b, 160c 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 UL và/hoặc DL, v.v. Như được minh họa trong HÌNH 1C, eNode-B 160a, 160b, 160c có thể giao tiếp với nhau qua giao diện X2.

CN 106 được minh họa trong HÌNH 1C có thể bao gồm thực thể quản lý di động (MME) 162, cổng phục vụ (SGW) 164, và cổng mạng dữ liệu gói (PDN) (hoặc PGW) 166. Mặc dù mỗi phần tử nói trên được miêu tả là một phần của CN 106, tốt hơn là phần tử bất kỳ trong những phần tử này có thể được thực thể khác ngoài nhà khai thác CN sở hữu và/hoặc vận hành.

MME 162 có thể được kết nối với từng eNode-B 162a, 162b, 162c trong RAN 104 qua giao diện S1 và có thể đóng vai trò là một nút điều khiển. Ví dụ, MME 162 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 162 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 và/hoặc WCDMA.

SGW 164 có thể được kết nối với từng eNode B 160a, 160b, 160c trong RAN 104 qua giao diện S1. SGW 164 nhìn chung có thể định tuyến và chuyển tiếp các gói dữ liệu người dùng đến/từ các WTRU 102a, 102b, 102c. SGW 164 có thể thực hiện

các chức năng khác, chẳng hạn như cố định mặt phẳng người dùng trong khi chuyển giao liên eNode B, kích hoạt tìm gọi khi có sẵn dữ liệu DL cho các WTRU 102a, 102b, 102c, quản lý và lưu trữ các thuộc tính của WTRU 102a, 102b, 102c, và v.v.

SGW 164 có thể được kết nối với PGW 166, thành phần này có thể cung cấp cho các WTRU 102a, 102b, 102c quyền truy cập vào các mạng chuyển mạch gói, chẳng hạn như Internet 110, để hỗ trợ truyền thông giữa các WTRU 102a, 102b, 102c và các thiết bị được IP kích hoạt.

CN 106 có thể hỗ trợ giao tiếp với các mạng khác. Ví dụ, CN 106 có thể cho phép các WTRU 102a, 102b, 102c truy cập vào các mạng chuyển mạch như PSTN 108, để tạo điều kiện cho quá trình truyền thông giữa các WTRU 102a, 102b, 102c và các thiết bị truyền thông mặt đất truyền thống. Ví dụ, CN 106 có thể bao gồm, hoặc giao tiếp với cổng IP (ví dụ, máy chủ phân hệ đa phương tiện IP (IMS) có vai trò làm giao diện giữa CN 106 và PSTN 108. Ngoài ra, CN 106 có thể cho phép các WTRU 102a, 102b, 102c truy cập các mạng khác 112 mà có thể bao gồm các mạng có dây và/hoặc không dây khác được sở hữu và/hoặc khai thác bởi các nhà cung cấp dịch vụ khác.

Mặc dù WTRU được mô tả trong các HÌNH 1A-1D là thiết bị đầu cuối không dây, dự tính rằng trong một số phương án đại diện, thiết bị đầu cuối này có thể sử dụng (ví dụ, tạm thời hoặc vĩnh viễn) các giao diện truyền thông có dây với mạng truyền thông.

Trong phương án đại diện, mạng khác 112 có thể là WLAN.

WLAN trong chế độ Bộ dịch vụ cơ sở hạ tầng (BSS) có thể có Điểm truy nhập (AP) cho BSS và một hoặc nhiều trạm (STA) liên kết với AP. AP có thể có quyền truy nhập hoặc giao diện đến Hệ thống phân phối (DS) hoặc kiểu mạng có dây/không dây khác đưa lưu lượng vào và/hoặc ra khỏi BSS. Lưu lượng đến các STA xuất phát từ bên ngoài BSS có thể đến qua AP và có thể được chuyển đến các STA. Lưu lượng xuất phát từ các STA đến các điểm đích bên ngoài BSS có thể được gửi đến AP sẽ được chuyển đến các điểm đích tương ứng. Lưu lượng giữa các STA trong BSS có thể được gửi qua AP, ví dụ, trong đó STA nguồn có thể gửi lưu lượng đến AP và AP có thể chuyển lưu lượng đến STA đích. Lưu lượng giữa các STA trong BSS có thể được xem xét và/hoặc có thể được gọi là lưu lượng ngang hàng. Lưu lượng ngang hàng có thể được gửi giữa (ví dụ, trực tiếp giữa) STA nguồn

và đích với thiết lập liên kết trực tiếp (DLS). Trong một số phương án đại diện, DLS có thể sử dụng DLS 802.11e hoặc DLS được tạo tunnel (đường hầm) 802.11z. WLAN sử dụng chế độ BSS động lập (IBSS) có thể không có AP, và các STA (ví dụ tất cả STA) thuộc hoặc sử dụng IBSS có thể giao tiếp trực tiếp với nhau. Chế độ truyền thông IBSS cũng có thể gọi là chế độ truyền thông “ad-hoc” (phi thể thức).

Sử dụng chế độ vận hành cơ sở hạ tầng 802.11ac hoặc chế độ vận hành tương tự, AP có thể phát báo hiệu trên kênh cố định, như là kênh chính. Kênh chính có thể có độ rộng cố định (ví dụ, băng thông rộng 20 MHz) hoặc độ rộng được cài đặt động thông qua việc phát tín hiệu. Kênh chính có thể là kênh vận hành của BSS và có thể được sử dụng bởi các STA để thiết lập kết nối với AP. Trong một số phương án đại diện, có thể thực hiện Đa truy nhập nhận biết sóng mang tránh xung đột (CSMA/CA), ví dụ trong các hệ thống 802.11. Đối với CSMA/CA, các STA (ví dụ, mỗi STA), bao gồm AP, có thể nhận biết kênh chính. Nếu kênh chính được STA cụ thể nhận biết/phát hiện và/hoặc xác định là đang bận, thì STA cụ thể có thể chờ. Một STA (ví dụ, chỉ một trạm) có thể phát tại thời điểm quy định bất kỳ trong BSS đã cho.

Các STA thông lượng cao (HT) có thể sử dụng kênh rộng 40 MHz để giao tiếp, ví dụ, thông qua sự kết hợp giữa kênh 20 MHz chính với kênh 20 MHz liền kề hoặc không liền kề để tạo kênh rộng 40 MHz.

Các STA thông lượng cực cao (VHT) có thể hỗ trợ các kênh rộng 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, và/hoặc 160 MHz. Các kênh 40 MHz và/hoặc 80 MHz có thể được tạo bằng cách kết hợp các kênh 20 MHz liền kề. Kênh 160 MHz có thể được tạo bằng cách kết hợp 8 kênh 20 MHz liền kề hoặc bằng cách kết hợp hai kênh 80 MHz không liền kề, mà có thể được gọi là cấu hình 80+80. Đối với cấu hình 80+80, dữ liệu, sau khi mã hóa kênh, có thể được truyền qua bộ phân tích cú pháp phân đoạn mà có thể chia dữ liệu thành hai luồng. Xử lý Biến đổi Fourier nhanh ngược (IFFT) hoặc xử lý miền thời gian có thể được thực hiện riêng trên mỗi luồng. Các luồng có thể được ánh xạ lên hai kênh 80 MHz, và dữ liệu có thể được phát bởi STA phát. Ở bộ thu của STA thu, hoạt động được mô tả trên cho cấu hình 80+80 có thể đảo ngược và dữ liệu kết hợp có thể được gửi đến Điều khiển truy nhập môi trường (MAC).

Các chế độ vận hành 1 gigahertz (GHz) phụ được hỗ trợ bởi 802.11af và 802.11ah. Các dải thông vận hành kênh và sóng mang giảm trong 802.11af và 802.11ah

trương quan với các dải thông vận hành kênh và sóng mang được sử dụng trong 802.11n và 802.11ac. 802.11af hỗ trợ dải thông 5 MHz, 10 MHz và 20 MHz trong phổ Khoảng trống TV (TVWS), và 802.11ah hỗ trợ các dải thông 1 MHz, 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, và 16 MHz sử dụng phổ không phải TVWS. Theo phương án đại diện, 802.11ah có thể hỗ trợ Điều khiển dạng đồng hồ đo/Truyền thông dạng máy (MTC), như các thiết bị MTC trong phạm vi phủ sóng lớn. Các thiết bị MTC có thể có một số khả năng, ví dụ, các khả năng giới hạn gồm hỗ trợ cho (ví dụ chỉ hỗ trợ cho) các dải thông nhất định và/hoặc giới hạn. Các thiết bị MTC có thể bao gồm pin có tuổi thọ pin cao hơn ngưỡng (ví dụ, để duy trì tuổi thọ pin cực cao).

Các hệ thống WLAN, có thể hỗ trợ nhiều kênh và dải thông kênh, như 802.11n, 802.11ac, 802.11af, và 802.11ah, bao gồm kênh có thể được chỉ định làm kênh chính. Kênh chính có thể có dải thông bằng với dải thông vận hành phổ biến lớn nhất được hỗ trợ bởi tất cả STA trong BSS. Dải thông của kênh chính có thể được thiết lập và/hoặc giới hạn bởi STA, trong số tất cả STA đang vận hành trong BSS, hỗ trợ chế độ vận hành dải thông nhỏ nhất. Trong ví dụ về 802.11ah, kênh chính có thể rộng 1 MHz cho các STA (ví dụ, thiết bị kiểu MTC) hỗ trợ (ví dụ, chỉ hỗ trợ) chế độ 1 MHz, ngay cả khi AP và các STA khác trong BSS hỗ trợ 2 MHz, 4 MHz, 8 MHz, 16 MHz, và/hoặc các chế độ vận hành dải thông kênh khác. Sự cảm nhận sóng mang và/hoặc các thiết lập vector phân bổ mạng (NAV) có thể phụ thuộc vào tình trạng kênh chính. Nếu kênh chính bận, do STA, chẳng hạn như STA chế độ vận hành 1 Mhz, phát đến AP, thì toàn bộ băng tần có thể được xem là bận mặc dù phần lớn băng tần đang rỗi và có thể sẵn sàng.

Ở Hoa Kỳ, các băng tần có sẵn có thể được sử dụng bởi 802.11ah nằm trong khoảng từ 902 MHz đến 928 MHz. Ở Hàn Quốc, băng tần có sẵn là từ 917,5 MHz đến 923,5 MHz. Ở Nhật Bản, băng tần có sẵn là từ 916,5 MHz đến 927,5 MHz. Tổng băng thông có sẵn cho 802.11ah là từ 6 MHz đến 26 MHz tùy theo mã quốc gia.

HÌNH 1D là sơ đồ hệ thống minh họa RAN 104 và CN 106 theo một phương án. Như được lưu ý ở phần trên, RAN 104 có thể sử dụng công nghệ vô tuyến NR để giao tiếp với các WTRU 102a, 102b, 102c qua giao diện không khí 116. RAN 104 cũng có thể giao tiếp với CN 106.

RAN 104 có thể bao gồm các gNB 180a, 180b, 180c, mặc dù sẽ rất tốt khi RAN 104 có thể bao gồm số lượng gNB bất kỳ mà vẫn phù hợp với phương án. Mỗi gNB

180a, 180b, 180c có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát để giao tiếp với các WTRU 102a, 102b, 102c qua giao diện không khí 116. Theo một phương án, các gNB 180a, 180b, 180c có thể thực hiện công nghệ MIMO. Ngoài ra, trong ví dụ, các gNB 180a, 180c có thể sử dụng điều hướng chùm tín hiệu để phát các tín hiệu đến và/hoặc thu các tín hiệu từ các WTRU 102a, 102b, 102c. Vì vậy, ví dụ như gNB 180a có thể sử dụng nhiều anten để phát tín hiệu không dây đến và/hoặc thu tín hiệu không dây từ WTRU 102a. Theo một phương án, các gNB 180a, 180b, 180c có thể thực hiện công nghệ cộng gộp sóng mang. Ví dụ, gNB 180a có thể phát nhiều sóng mang thành phần (không được minh họa) đến WTRU 102a. Tập hợp con của các sóng mang thành phần này có thể nằm trong phổ tần chưa được cấp phép trong khi các sóng mang thành phần còn lại có thể ở phổ tần được cấp phép. Theo một phương án, các gNB 180a, 180b, 180c có thể thực hiện công nghệ phối hợp đa điểm (CoMP). Ví dụ, WTRU 102a có thể thu các giao tiếp phối hợp từ gNB 180a và gNB 180b và gNB 180b (và/hoặc gNB 180c).

Các WTRU 102a, 102b, 102c có thể giao tiếp với các gNB 180a, 180b, 180c bằng cách sử dụng các giao tiếp kết hợp với thuật số có thể thay đổi. Ví dụ, khoảng cách ký hiệu OFDM và/hoặc khoảng cách sóng mang phụ OFDM (SCS) có thể thay đổi đối với các giao tiếp khác nhau, các ô khác nhau, và/hoặc các phần khác nhau của phổ truyền thông không dây. Các WTRU 102a, 102b, 102c có thể giao tiếp với gNB 180a, 180b, 180c bằng cách sử dụng khung con hoặc các khoảng thời gian truyền dẫn (TTI) có độ dài khác nhau hoặc có thể thay đổi (ví dụ, chứa số lượng ký hiệu OFDM khác nhau và/hoặc kéo dài độ dài thời gian tuyệt đối khác nhau).

Các gNB 180a, 180b, 180c có thể được tạo cấu hình để giao tiếp với các WTRU 102a, 102b, 102c trong cấu hình độc lập và/hoặc cấu hình không độc lập. Trong cấu hình độc lập, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể giao tiếp với gNB 180a, 180b, 180c mà không truy nhập các RAN khác (ví dụ, như là eNode-B 160a, 160b, 160c). Trong cấu hình độc lập, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể sử dụng một hoặc nhiều gNB 180a, 180b, 180c làm điểm neo kết di động. Trong cấu hình độc lập, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể giao tiếp với các gNB 180a, 180b, 180c bằng cách sử dụng các tín hiệu trong băng tần không được cấp phép. Trong cấu hình không độc lập, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể giao tiếp với/kết nối với các gNB 180a, 180b, 180c đồng thời vẫn giao tiếp với/kết nối với RAN khác như là các eNode-B 160a, 160b, 160c. Ví dụ, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể thực hiện các nguyên lý DC về cơ bản để giao tiếp đồng thời với một hoặc nhiều gNB

180a, 180b, 180c và một hoặc nhiều eNode-B 160a, 160b, 160c. Trong cấu hình không độc lập, các eNode-B 160a, 160b, 160c có thể có vai trò như phần tử neo kết di động cho WTRU 102a, 102b, 102c và gNB 180a, 180b, 180c có thể cung cấp phạm vi phủ sóng bổ sung và/hoặc thông lượng để phục vụ WTRU 102a, 102b, 102c.

Mỗi gNB 180a, 180b, 180c có thể kết hợp với ô cụ thể (không được minh họa) và có thể được tạo cấu hình để xử lý quyết định quản lý tài nguyên vô tuyến, quyết định chuyển giao, lập lịch người dùng trong UL và/hoặc DL, hỗ trợ phân chia mạng, kết nối kép, kết hợp giữa NR và E-UTRA, định tuyến dữ liệu mặt phẳng người dùng hướng về Chức năng mặt phẳng người dùng (UPF) 184a, 184b, định tuyến thông tin mặt phẳng điều khiển hướng về Chức năng quản lý truy nhập và di động (AMF) 182a, 182b và tương tự. Như được minh họa trong HÌNH 1D, gNB 180a, 180b, 180c có thể giao tiếp với nhau qua giao diện Xn.

CN 106 được minh họa trong HÌNH 1D có thể bao gồm ít nhất một AMF 182a, 182b, ít nhất một UPF 184a, 184b, ít nhất một Chức năng quản lý phiên (SMF) 183a, 183b, và có thể là Mạng dữ liệu (DN) 185a, 185b. Mặc dù mỗi phần tử nói trên được miêu tả là một phần của CN 106, tốt hơn là phần tử bất kỳ trong những phần tử này có thể được thực thể khác ngoài nhà khai thác CN sở hữu và/hoặc vận hành.

AMF 182a, 182b có thể được kết nối với một hoặc nhiều gNB 180a, 180b, 180c trong RAN 104 qua giao diện N2 và có thể đóng vai trò là nút điều khiển. Ví dụ, AMF 182a, 182b có thể chịu trách nhiệm xác thực người dùng WTRU 102a, 102b, 102c, hỗ trợ phân chia mạng (ví dụ, xử lý các phiên đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) khác nhau với yêu cầu khác nhau), chọn SMF cụ thể 183a, 183b, quản lý vùng đăng ký, kết thúc phát tín hiệu tầng không truy nhập (NAS), quản lý di động, và tương tự. Sự phân chia mạng có thể được sử dụng bởi AMF 182a, 182b để tùy chỉnh hỗ trợ CN cho WTRU 102a, 102b, 102c dựa trên các loại dịch vụ được sử dụng bởi WTRU 102a, 102b, 102c. Ví dụ, có thể thiết lập các ngăn mạng cho các trường hợp sử dụng khác nhau như là các dịch vụ dựa vào truy nhập truyền thông có độ trễ thấp siêu ổn định (URLLC), các dịch vụ dựa trên truy nhập băng thông rộng di động nâng cao (eMBB), dịch vụ truy nhập MTC và/hoặc tương tự. AMF 182a, 182b 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 LTE, LTE-A, LTE-A Pro và/hoặc các công nghệ truy nhập không dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP) như WiFi.

SMF 183a, 183b có thể kết nối với AMF 182a, 182b trong CN 106 qua giao diện N11. SMF 183a, 183b cũng có thể kết nối với UPF 184a, 184b trong CN 106 qua giao diện N4. SMF 183a, 183b có thể chọn và điều khiển UPF 184a, 184b và tạo cấu hình định tuyến lưu lượng qua UPF 184a, 184b. SMF 183a, 183b có thể thực hiện các chức năng khác, như quản lý và phân bổ địa chỉ IP WTRU, quản lý phiên PDU, kiểm soát việc thực thi chính sách và QoS, cung cấp thông báo dữ liệu đường xuống, v.v. Loại phiên PDU có thể dựa trên IP, không dựa trên IP, dựa trên Ethernet, và tương tự.

UPF 184a, 184b có thể được kết nối với một hoặc nhiều gNB 180a, 180b, 180c trong RAN 104 qua giao diện N3, điều này có thể cung cấp cho các WTRU 102a, 102b, 102c quyền truy cập vào các mạng chuyển mạch gói, chẳng hạn như Internet 110, để hỗ trợ giao tiếp giữa các WTRU 102a, 102b, 102c và các thiết bị được IP kích hoạt. UPF 184, 184b có thể thực hiện các chức năng khác, như định tuyến và chuyển tiếp các gói, thực thi chính sách mặt phẳng người dùng, hỗ trợ phiên PDU kết nối nhiều mạng, xử lý QoS mặt phẳng người dùng, đệm các gói DL, cung cấp sự neo kết di động, v.v.

CN 106 có thể hỗ trợ giao tiếp với các mạng khác. Ví dụ, CN 106 có thể bao gồm, hoặc giao tiếp với cổng IP (ví dụ, máy chủ phân hệ đa phương tiện IP (IMS) có vai trò làm giao diện giữa CN 106 và PSTN 108. Ngoài ra, CN 106 có thể cho phép các WTRU 102a, 102b, 102c truy cập các mạng khác 112 mà có thể bao gồm các mạng có dây và/hoặc không dây khác được sở hữu và/hoặc khai thác bởi các nhà cung cấp dịch vụ khác. Trong một phương án, các WTRU 102a, 102b, 102c có thể được kết nối với DN cục bộ 185a, 185b qua UPF 184a, 184b qua giao diện N3 đến UPF 184a, 184b và giao diện N6 giữa UPF 184a, 184b và DN 185a, 185b.

Trong HÌNH 1A-1D, và phần mô tả tương ứng về HÌNH 1A-1D, một hoặc nhiều, hoặc tất cả chức năng được mô tả trong tài liệu này liên quan đến một hoặc nhiều: WTRU 102a-d, Trạm gốc 114a-b, eNode-B 160a-c, MME 162, SGW 164, PGW 166, gNB 180a-c, AMF 182a-b, UPF 184a-b, SMF 183a-b, DN 185a-b và/hoặc (các) thiết bị khác bất kỳ được mô tả trong tài liệu này, có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng (không được minh họa). Thiết bị mô phỏng có thể là một hoặc nhiều thiết bị được tạo cấu hình để mô phỏng một hoặc nhiều, hoặc tất cả chức năng được mô tả ở đây. Ví dụ, các thiết bị mô phỏng có thể được sử dụng để thử nghiệm các thiết bị khác và/hoặc để mô phỏng mạng và/hoặc chức năng WTRU.

Các thiết bị mô phỏng có thể được thiết kế để thực hiện một hoặc nhiều thử nghiệm về các thiết bị khác trong môi trường phòng thí nghiệm và/hoặc trong môi trường mạng của nhà khai thác. Ví dụ, một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể thực hiện một hoặc nhiều, hoặc tất cả chức năng khi được thực hiện và/hoặc triển khai toàn bộ hoặc một phần như một phần mạng truyền thông không dây và/hoặc có dây để thử nghiệm các thiết bị khác trong mạng truyền thông. Một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể thực hiện một hoặc nhiều, hoặc tất cả chức năng khi được thực hiện/triển khai tạm thời như một phần mạng truyền thông có dây và/hoặc không dây. Thiết bị mô phỏng có thể được ghép trực tiếp với thiết bị khác vì mục đích thử nghiệm và/hoặc có thể thực hiện thử nghiệm bằng cách sử dụng truyền thông không dây qua không khí.

Một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể thực hiện một hoặc nhiều, bao gồm tất cả chức năng khi được thực hiện/triển khai tạm thời như một phần mạng truyền thông có dây và/hoặc không dây. Ví dụ, có thể sử dụng thiết bị mô phỏng trong trường hợp thử nghiệm trong phòng thử nghiệm và/hoặc mạng truyền thông có dây và/hoặc không dây không được triển khai (ví dụ, thử nghiệm) để thực hiện thử nghiệm một hoặc nhiều thành phần. Một hoặc nhiều thiết bị mô phỏng có thể là thiết bị thử nghiệm. Các thiết bị mô phỏng có thể sử dụng việc ghép RF trực tiếp và/hoặc truyền thông không dây qua hệ mạch RF (ví dụ, có thể gồm một hoặc nhiều anten) để phát và/hoặc thu dữ liệu.

Các ví dụ được đưa ra trong tài liệu để truyền đạt hai định dạng khác nhau hoặc các loại thông tin, dữ liệu hoặc điều khiển 802.11 đồng thời bởi WTRU, AP, STA hoặc tương tự. Truyền dẫn đồng thời có thể gia tăng tính hữu dụng hoặc hiệu quả của phổ hoặc tài nguyên. Mặc dù 802.11 được sử dụng trong các ví dụ được mô tả trong tài liệu, truyền dẫn hoặc ghép kênh đồng thời công nghệ truy nhập vô tuyến khác nhau có thể có thể được điều chỉnh theo cách tương tự cho các ví dụ, kỹ thuật hoặc hoạt động có trong tài liệu. Trong NR, LTE, LTE-A, LTE-pro, hoặc tương tự, OFDMA hoặc truyền dẫn OFDM trải biến đổi Fourier rời rạc (DFT) có thể ghép kênh tín hiệu đánh thức (WU) được mã hóa, như là tín hiệu khóa bật tắt (OOK) được mã hóa theo Manchester và tín hiệu dữ liệu trong miền tần số. Tín hiệu WU có thể được phát trên một số khối tài nguyên và tín hiệu tương ứng trong miền thời gian có thể là các ký hiệu OOK được mã hóa hoặc phương thức điều chế vị trí xung. Do các ký hiệu OOK được mã hóa có thể được tạo thông qua một số khối tài nguyên, nên có thể tránh được việc ô nhiễm hoặc nhiễu trên các sóng mang con liên kề, và có thể duy trì tính trực giao giữa các tín hiệu WU và các ký hiệu dữ liệu.

Đối với sự truyền dẫn 802.11 đồng thời, mạng WLAN trong chế độ BSS cơ sở hạ tầng có thể có AP cho BSS và một hoặc nhiều trạm STA được liên kết với AP. STA hoặc AP có thể bao gồm thiết bị có trong phần cứng tương tự như của WTRU như được mô tả trong tài liệu này. AP có thể có quyền truy nhập hoặc giao diện đến DS hoặc kiểu mạng có dây/không dây khác có thể đưa lưu lượng vào và ra khỏi BSS. Lưu lượng cho các STA xuất phát từ bên ngoài BSS có thể đến qua AP và có thể được chuyển đến các STA. Lưu lượng xuất phát từ các STA đến các điểm đích bên ngoài BSS có thể được gửi đến AP sẽ được chuyển đến các điểm đích tương ứng. Lưu lượng giữa các STA trong BSS cũng có thể được gửi qua AP, trong đó STA nguồn gửi lưu lượng đến AP và AP chuyển lưu lượng đến STA đích. Lưu lượng này giữa các STA trong BSS cũng có thể được tạo cấu hình cho lưu lượng ngang hàng. Lưu lượng ngang hàng cũng có thể được gửi trực tiếp giữa các STA nguồn và đích với DLS bằng cách sử dụng DLS 802.11e hoặc TDLS 802.11z. WLAN sử dụng chế độ IBSS có thể không có AP và/hoặc STA giao tiếp trực tiếp với nhau, như là trong chế độ giao tiếp phi thể thức (ad-hoc).

Để cải thiện hiệu suất phổ, 802.11ac có thể được tạo cấu hình để sử dụng truyền dẫn MIMO nhiều người dùng (MU-MIMO) đường xuống đến nhiều STA trong khung thời gian của cùng một ký hiệu như là trong khoảng thời gian ký hiệu OFDM đường xuống. 802.11ah cũng có thể sử dụng MU-MIMO đường xuống và như trong 802.11ac, sử dụng cùng một định thời ký hiệu cho nhiều STA. Việc truyền dẫn này có thể xảy ra với độ nhiễu thấp hơn giữa nhiều STA. Để giảm thiểu độ nhiễu, việc sử dụng truyền dẫn MU-MIMO với AP của STA có thể được tạo cấu hình để sử dụng cùng một kênh hoặc băng thông, điều này có thể giới hạn băng thông vận hành tới băng thông kênh nhỏ nhất mà được STA hỗ trợ trong giao tiếp MU-MIMO với AP.

Trong một số cấu hình, 802.11ax có thể sử dụng OFDM cho dữ liệu trong đơn vị dữ liệu giao thức (PPDU) quy trình hội tụ lớp vật lý (PLCP) với chu kỳ 12,8 μ s biến đổi Fourier rời rạc (DFT), SCS là 78,125 kHz và/hoặc băng thông 20 MHz. 802.11Ax cũng có thể sử dụng công nghệ OFDMA cho phép nhiều người dùng chia sẻ các kênh có sẵn. Băng thông nhỏ nhất mà mỗi người dùng có thể chiếm trong một kênh có thể là đơn vị tài nguyên (RU), có thể bao gồm 26, 52, 106, 242, 484, 996 hoặc 2x996 âm. Việc phân bổ RU trong một kênh có thể dựa trên băng thông kênh.

HÌNH 2 là ví dụ về RU trong kênh 20 Mhz cho PPDU 802.11ax. Đối với 202, mẫu hình của 6 âm hiệu bảo vệ, sóng mang phụ trống, 26 âm, 26 âm, sóng mang phụ

trống, 26 âm, 26 âm, 2x13 của 26 âm trung tâm cách nhau 7 DC âm, 26 âm, 26 âm, sóng mang phụ trống, 26 âm, 26 âm, sóng mang phụ trống và 5 âm hiệu bảo vệ có thể được tạo cấu hình như RU. Đối với 204, mẫu hình của 6 âm hiệu bảo vệ, sóng mang phụ trống, 52 âm, sóng mang phụ trống, 52 âm, 2x13 của 26 âm trung tâm cách nhau bởi 7 DC âm, 52 âm, sóng mang phụ trống, 52 âm, sóng mang phụ trống và 5 âm hiệu bảo vệ có thể được tạo cấu hình như RU. Đối với 206, mẫu hình của 6 âm hiệu bảo vệ, sóng mang phụ trống, 106 âm, 2x13 của 26 âm trung tâm cách nhau bởi 7 DC âm, 106 âm và 5 âm hiệu bảo vệ có thể được tạo cấu hình như RU. Cuối cùng, đối với 208 cho một người dùng (SU), mẫu hình của 6 âm hiệu bảo vệ, 242 âm, 3 DC âm, 242 âm và 5 âm hiệu bảo vệ có thể được tạo cấu hình như RU.

HÌNH 3 là ví dụ về PDU 300 cho sự truyền dẫn và giao tiếp đã cho trong tài liệu. PDU 300 có thể bao gồm phần mở đầu 302 và phần dữ liệu hoặc điều khiển 304. Trong HÌNH 3A, minh họa ví dụ về định dạng PPDU SU hiệu suất cao (HE) 310. Trong 310, PPDU SU HE có thể bao gồm trường hướng dẫn ngắn hạn kế thừa 8 μ s (L-STF), trường hướng dẫn dài hạn kế thừa 8 μ s (L-LTF), trường tín hiệu kế thừa 4 μ s (L-SIG), trường SIG kế thừa lặp lại 4 μ s (RL-SIG), trường HE-SIG-A 8 μ s, HE-STF 4 μ s, các HE-LTF có độ dài khác nhau, dữ liệu và trường mở rộng gói (PE). Trong HÌNH 3A hoặc các ví dụ khác trong tài liệu, khoảng thời gian hoặc độ dài (ví dụ, 4 μ s, 8 μ s, v.v.) được đưa ra làm ví dụ và bất kỳ khoảng thời gian có thể được tạo cấu hình hoặc được sử dụng để đáp ứng hiệu suất hoặc chức năng mong muốn. Ngoài ra, HÌNH 3B là ví dụ về định dạng PPDU MU HE 320. Trong 320, PPDU MU HE có thể bao gồm L-STF 8 μ s, L-LTF 8 μ s, trường L-SIG 4 μ s, trường RL-SIG 4 μ s, trường HE-SIG-A 8 μ s, trường HE-SIG B 4 μ s, trường HE-STF 4 μ s, các HE-LTF có độ dài khác nhau, dữ liệu và trường PE.

HÌNH 3C là ví dụ về định dạng PPDU SU phạm vi mở rộng (ER) HE 340. Trong 340, PPDU SU ER HE có thể bao gồm L-STF 8 μ s, L-LTF 8 μ s, trường L-SIG 4 μ s, trường RL-SIG 4 μ s, trường HE-SIG-A 16 μ s, trường HE-STF 4 μ s, các HE-LTF có độ dài khác nhau, dữ liệu và trường PE. HÌNH 3D là ví dụ về định dạng PPDU dựa trên trig (TB) HE 360. Trong 360, PPDU TB HE có thể bao gồm L-STF 8 μ s, L-LTF 8 μ s, trường L-SIG 4 μ s, trường RL-SIG 4 μ s, trường HE-SIG-A 8 μ s, trường HE-STF 8 μ s, các HE-LTF có độ dài khác nhau, dữ liệu và trường PE.

HÌNH 4 là ví dụ về sự đồng tồn tại của 802.11ax và 802.11ba. Các thiết bị 802.11ba có thể sử dụng vô tuyến đánh thức (WUR) và có thể được sử dụng để đáp

ứng phạm vi nhất định, khả năng, sự đồng tồn tại, tiêu thụ công suất, độ trễ hoặc các phép đo tương tự. Các thiết bị 802.11ba cũng có thể sử dụng phương pháp điều chế OOK cho phân lượng tải của khung hoặc gói WU. Dạng sóng OOK của khung hoặc gói WU có thể được tạo bằng cách tăng một số lượng nhất định các sóng mang phụ OFDM 802.11.

Đối với phạm vi, WUR 802.11ba có thể là sóng vô tuyến đồng hành đến sóng vô tuyến kết nối chính, như sóng vô tuyến hoặc thiết bị 802.11ax mà có thể đáp ứng các phép đo tương tự về phạm vi như sóng vô tuyến kết nối chính. Khung WU có thể mang thông tin điều khiển mà có thể kích hoạt sóng vô tuyến kết nối chính ra khỏi giấc ngủ, tĩnh, hoặc các chế độ hoặc trạng thái tương tự. Đối với sự đồng tồn tại, các thiết bị WUR có thể cùng tồn tại với các thiết bị IEEE 802.11 kế thừa trong cùng một băng thông. Đối với tiêu thụ công suất, các thiết bị WUR có thể có mức tiêu thụ công suất thấp của bộ thu hoạt động mục tiêu. Ví dụ, các thiết bị có công suất thấp, chạy bằng pin hoặc chạy không dây có thể cần ít hơn một milliwatt (mW) chẳng hạn như trong IoT hoặc các ứng dụng MTC trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe, nhà thông minh, bộ cảm biến, bộ cảm biến công nghiệp, thiết bị đeo tay, kho, trung tâm phân phối, sự cùng tồn tại của dữ liệu người dùng và cảm biến, v.v.

Đối với độ trễ, các thiết bị có công suất thấp, chạy bằng pin hoặc chạy không dây có thể sử dụng cấu hình hiệu quả về mặt công suất trong khi duy trì độ trễ thấp. Ví dụ, bộ thu hoạt động OFDM tiêu thụ hàng chục đến hàng trăm mW có thể giảm mức tiêu thụ công suất bằng cách sử dụng các chế độ tiết kiệm công suất. Thiết bị duy trì trong trạng thái tiết kiệm công suất, trạng thái ngủ, v.v. càng lâu, thì mức tiêu thụ công suất càng thấp nhưng lại tăng độ trễ trong việc tiếp nhận dữ liệu.

Trong 802.11ax, khoảng thời gian ký hiệu OFDM có thể là 12,8 μ s và có thể sử dụng kích thước tiền tố chu kỳ (CP) 0,8, 1,6 và 3,2. Trong 802.11ba, khoảng thời gian ký hiệu OFDM có thể ngắn hơn 12,8 μ s, chẳng hạn như 3,2 μ s, để thích ứng với thuật số cho 802.11n hoặc 802.11ac. Theo cấu hình này, thuật số cho 802.11ba và 802.11ax có thể không thích ứng. Tuy nhiên, thuật số 802.11ba được tạo cấu hình để giải thích cho thuật số 802.11ax có thể mang lại khả năng tương thích và hoạt động với các kích thước CP khác nhau.

Ngoài ra, khi 802.11ax được tạo cấu hình với các ký hiệu dữ liệu OFDMA cho các

STA khác nhau có thể được ghép kênh theo tần số trong một khoảng thời gian ký hiệu OFDM. Trong HÌNH 4, PPDU 802.11ax cho truyền dẫn ký hiệu OOK $T_l \mu s$ bằng thành phần 404 802.11ax và PPDU 802.11ba cho truyền dẫn ký hiệu OFDM/A $n \times T_l \mu s$ bằng thành phần 402 802.11ax của STA 400 có thể được phát liên tục hoặc đồng thời. Do thiếu tính trực giao 408, độ nhiễu 414 có thể xảy ra giữa các STA 410 và 412 khi tiếp nhận PPDU từ anten 406 trong các RU khác nhau. Trong ví dụ này, ký hiệu 416 OOK $T_l \mu s$ có thể có CP 418 và ký hiệu 420 OFDMA $T_l \mu s$ có thể có CP 422. Ưu tiên có tính trực giao của ký hiệu hoặc tính trực giao giữa các ký hiệu 424.

Bước giao tiếp hoặc ghép kênh hai định dạng khác nhau hoặc các loại thông tin, dữ liệu hoặc điều khiển 802.11 đều nằm trong tài liệu. Mặc dù 802.11 được sử dụng làm các ví dụ, truyền dẫn hoặc ghép kênh đồng thời công nghệ truy nhập vô tuyến khác nhau có thể có thể được điều chỉnh theo cách tương tự cho các kỹ thuật hoặc hoạt động có trong tài liệu. Trong các cấu hình nhất định, thông tin, dữ liệu hoặc điều khiển 802.11ba có thể được phát đồng thời với 802.11ax. Trong truyền dẫn hoặc giao tiếp như vậy, có thể sử dụng các chuỗi tạo hình cho tín hiệu 802.11ba dựa trên DFT để tạo ra nhiều ký hiệu được định hình. Có thể sử dụng các cấu hình khác như khoảng thời gian ký hiệu 802.11ax thay đổi với các ký hiệu 802.11ba, CP, phần đệm mào đầu, chèn ký hiệu trống, truyền dẫn cạnh hoặc tương tự.

Truyền dẫn 802.11ba có thể tạo cấu hình thành một phần của truyền dẫn PPDU HE-MU 802.11ax. Như ví dụ, tín hiệu 802.11ax có thể được phát bằng cách sử dụng OFDMA và PPDU 802.11ba có thể được tạo bằng cách sử dụng một hoặc nhiều RU trong tín hiệu 802.11ax. Để tránh nhiễu giữa phần 802.11ax và 802.11ba, tín hiệu 802.11ba có thể được tạo sao cho đảm bảo các RU chưa sử dụng bên trong truyền dẫn 802.11ax được sử dụng.

HÌNH 5A là ví dụ về định dạng PPDU MU HE cho 802.11ax. Trong 500, PPDU MU HE có thể bao gồm L-STF, L-LTF, trường L-SIG, trường RL-SIG, trường HE-SIG-A, trường HE-SIG B, HE-STF, một hay nhiều HE-LTF, dữ liệu và trường PE. HÌNH 5B là ví dụ về định dạng PPDU MU HE 802.11ax được phát với 802.11ba sau HE-STF trong mào đầu HE. Trong 520, PPDU MU HE 802.11ax có thể bao gồm tín hiệu 522 WU 802.11ba đồng thời với L-STF, L-LTF, trường L-SIG, trường RL-SIG, trường HE-SIG-A, trường HE-SIG B, HE-STF, một hay nhiều HE-LTF, dữ liệu và PE.

HÌNH 5C là ví dụ về sự đồng tồn tại của 802.11ax và 802.11ba với sự truyền dẫn sau HE-LTF trong mào đầu HE. Trong cấu hình này, có thể giảm thời gian xử lý hay thay đổi của một hay nhiều ký hiệu HE-LTF, các ký hiệu này có thể được tiền mã hóa hoặc phân bổ cho một thiết bị cụ thể. Khung hoặc gói 540 có thể bao gồm mào đầu kế thừa, mào đầu 11ax và dữ liệu 11ax trên các RU 11ax đồng thời với mào đầu 11ba và thông tin 542. Trong cấu hình nhất định trong tài liệu, kích thước CP hoặc khoảng thời gian ký hiệu OFDM có thể thay đổi trong HE-LTF. Ngoài ra, đối với sự truyền dẫn hoặc ghép kênh tương thích của thông tin, dữ liệu hoặc điều khiển 802.11ax và 802.11ba, 4x HE-LTF có thể được sử dụng khi cần có sự truyền dẫn WUR hoặc sử dụng khoảng thời gian CP 3,2 μ s cho sự truyền dẫn WUR trong lúc truyền dẫn mào đầu 802.11ax.

HÌNH 5D là ví dụ khác về định dạng PPDU MU HE 802.11ax được truyền dẫn với 802.11ba sau mào đầu HE. Trái ngược với 520, trong 560 tín hiệu hoặc gói WU 802.11ba, có thể bắt đầu một phần hoặc chồng lấp với phần mở đầu WUR, có thể bắt đầu sau toàn bộ phần mở đầu HE. Trong 560, phần mở đầu có thể kết thúc tại HE-LTF cuối cùng. Cấu hình trong 560 có thể cho phép bộ thu 802.11ax đọc trường HE-SIG-B và xác định các tài nguyên được phân bổ cho STA.

HÌNH 5E là ví dụ về sự đồng tồn tại của 802.11ax và 802.11ba với sự truyền dẫn sau phần mở đầu HE. Trái ngược với 540, sự truyền dẫn 11ba trong các RU 11ax có thể bao gồm phần mở đầu và dữ liệu 582 được tạo cấu hình trong 580. Trong HÌNH 5D và 5E, tín hiệu WUR có thể được gửi trong khoảng thời gian của tín hiệu 802.11ax. Ngoài ra, trong cấu hình này để đảm bảo tính trực giao hoặc gần như trực giao của miền tần số giữa các băng thông trong khi duy trì kiến trúc bộ thu 802.11ba hiện tại, bộ lọc thông dải có thể được sử dụng trước khi phát hiện đường bao WUR. Số lượng RU được phân bổ cho tín hiệu WUR có thể phụ thuộc vào độ nhảy của bộ lọc thông dải. Chẳng hạn, tín hiệu có thể bao gồm 26 RU âm bổ sung được phân bổ làm băng thông bảo vệ cho các bộ lọc có độ nhảy thấp hơn. Ngoài ra, cấu hình này có thể sử dụng quy trình thiết lập giữa bộ phát và bộ thu WUR để xác định số lượng RU được phân bổ và băng thông của tín hiệu WUR tương ứng.

Khi tín hiệu WUR được tạo dưới dạng tín hiệu OFDM CP để đảm bảo tính trực giao hoặc gần như trực giao với dữ liệu 802.11ax trên các RU khác, thì bộ lọc thông dải có thể không còn cần thiết. Ngoài ra, trong mỗi ký hiệu OFDM, có thể ưu tiên cho tín hiệu WUR có CP nhằm đảm bảo tín hiệu có thể được biến đổi sang miền tần số

bằng cách sử dụng DFT (IDFT) ngược đơn giản hoặc xử lý FFT bằng các bộ thu 802.11ax. Tuy nhiên, cấu hình này có thể làm giảm khoảng thời gian hữu ích của tín hiệu WUR và có thể cần khoảng bảo vệ phát tín hiệu, chẳng hạn như G1 hoặc G2, dựa trên kích thước của ký hiệu OFDMA.

Để giảm tác động của tín hiệu WUR lên việc xử lý tín hiệu 802.11ax, tín hiệu WUR có thể bị trống hoặc không được phát nếu nó nằm trong khoảng thời gian của CP. Đối với sự truyền dẫn không có khoảng hoặc chu kỳ bảo vệ bên trong ký hiệu OFDM, độ dài của các tín hiệu OOK có thể được điều chỉnh sao cho số nguyên lượng tín hiệu phù hợp với khoảng thời gian ký hiệu OFDM.

HÌNH 6 là ví dụ về PDU 802.11ba cho sự truyền dẫn trên các RU 600 802.11ax. Như đã giải thích trong tài liệu, cấu hình trong 600 có thể cung cấp tính trực giao hoặc gần như trực giao tần số của tín hiệu 802.11ba và 802.11ax. Trong 600, khung hoặc gói có thể bao gồm mào đầu kế thừa và mào đầu 602 802.11ax và phần 604 802.11ax và phần 606 802.11ba trong mào đầu 608. Ngoài ra, trong 600, PPDU 802.11ba có thể được phát trong thời lượng tải của 802.11ax.

Trong lúc cấu hình hoặc thiết lập WUR 802.11ba, STA có thể nhận thông tin cấu hình từ AP mà có thể bao gồm thiết lập cho WUR trong chế độ không đồng tồn tại 802.11ax, thiết lập cho WUR trong chế độ đồng tồn tại 802.11ax hoặc các chuỗi mào đầu dành cho STA và tài nguyên để quét chuỗi. Ví dụ: chuỗi có thể là [1 0 1 0, 0 1 0 0, 1 0 1 1, 1 0 1 1, 0 0 0 1, 0 1 1 1, 0 0 1 1, 1 0 0 0], hoặc phân bù 2 của chuỗi này. Việc lặp lại chuỗi này có thể chỉ báo tốc độ dữ liệu khác nhau cho WUR hoặc chế độ PHY khác. Trong chế độ đồng tồn tại 802.11ax, việc phân bổ WUR RU để quét có thể trùng với các tài nguyên được phân bổ cho chế độ không đồng tồn tại. Thiết bị hoặc bộ thu WUR có thể được tạo cấu hình để quét nhiều tài nguyên hoặc quét liên tục bằng thông hoặc RU cụ thể cho tín hiệu WUR của nó. Ngoài ra, WUR có thể quét nhiều băng thông trước khi thiết lập để xác định các tín hiệu WU khả thi từ AP. Tín hiệu WU có thể bao gồm mào đầu WU và lượng tải WU, nó có thể được tạo bằng cách bật và tắt nhiều RU trong lượng tải của 802.11ax bằng khóa chuyển tần số (FSK) hoặc OOK theo thời gian. RU được sử dụng cho tín hiệu WU có thể liên kết hoặc không liên kết.

Phần 604 802.11ax có thể bao gồm CP 0,8 μ s, CP 1,6 μ s hoặc CP 3,2 μ s, dữ liệu 802.11ax có thời lượng 12,8 μ s, CP 0,8 μ s khác, CP 1,6 μ s khác hoặc CP 3,2 μ s

khác và thêm dữ liệu 802.11ax có thời lượng 12,8 μ s. Phần 606 802.11ba có thể bao gồm CP 0,8 μ s, CP 1,6 μ s hoặc CP 3,2 μ s, mào đầu 802.11ba có thời lượng 12,8 μ s, CP 0,8 μ s khác, CP 1,6 μ s khác hoặc CP 3,2 μ s khác và phần mở đầu 802.11ba khác có thời lượng 12,8 μ s. Ngoài ra, phần 610 có thể bao gồm CP 0,8 μ s, CP 1,6 μ s hoặc CP 3,2 μ s và dữ liệu 802.11ax có thời lượng 12,8 μ s. Phần 612 có thể bao gồm CP 0,8 μ s, CP 1,6 μ s hoặc CP 3,2 μ s, khoảng bảo vệ G1, dữ liệu OOK1 có thời lượng 4 μ s, dữ liệu OOK2 có thời lượng 4 μ s, dữ liệu OOK3 có thời lượng 4 μ s và khoảng bảo vệ G2. Trong HÌNH 6, thời lượng hoặc độ dài 0,8 μ s, 1,6 μ s hoặc 3,2 μ s được đưa ra làm ví dụ và bất kỳ khoảng thời gian có thể được tạo cấu hình hoặc được sử dụng để đáp ứng hiệu suất hoặc chức năng mong muốn.

Trong 600, tham số tín hiệu WUR như là độ dài tín hiệu, độ dài CP hoặc khoảng bảo vệ có thể được sử dụng trong thiết lập cho WUR trong chế độ đồng tồn tại. Các tham số này có thể cho phép thiết bị hoặc bộ thu WUR xác định độ dài CP trong chế độ đồng tồn tại, loại bỏ thông tin không cần thiết, v.v. Khi độ dài tín hiệu WUR không xác định hoặc hay thay đổi, độ dài của khoảng bảo vệ bên trong độ dài ký hiệu OFDM, như là G1 hoặc G2, có thể được tạo cấu hình. Ngoài ra, chuỗi dành riêng cho STA có thể khác với chuỗi được phân bổ trong chế độ không đồng tồn tại để cho phép STA xác định các CP để thả hoặc tính đến việc truyền dẫn trống.

Ngoài ra, AP có khả năng 802.11ax có thể tránh truyền dẫn trên các RU hoặc các kênh được 802.11ba sử dụng bằng cách vô hiệu hóa hoặc loại bỏ một hoặc nhiều RU cụ thể cho sự truyền dẫn dữ liệu hoặc điều khiển 802.11ax. Một hay nhiều RU cụ thể có thể được báo hiệu trong trường HE-SIG-B của mào đầu 11ax. Ví dụ, trường HE-SIG-B có thể chỉ báo rằng RU trống hoặc chỉ ra rằng RU có thể được sử dụng cho tín hiệu WUR. Trong một số cấu hình nhất định, các bộ thu 802.11ax có thể bị mù khi truyền tín hiệu WUR.

Khi PPDU 802.11ba được tạo bằng cách sử dụng một hoặc nhiều RU của 802.11ax, thì có thể tạo cấu hình bằng thông tin tín hiệu 802.11ba nhỏ hơn kích thước RU dành riêng hoặc kích thước RU được phân bổ. Ví dụ, kích thước RU 52 âm có thể được dành riêng hoặc được phân bổ để truyền tín hiệu 802.11ba bằng thông 5 MHz. Chuỗi PPDU 802.11ba và ký hiệu QAM 802.11ax cũng có thể được ghép kênh trong miền tần số bằng cách sử dụng truyền dẫn OFDM.

PPDU 802.11ba được tạo bằng cách sử dụng CP-OFDM có thể có lợi bằng cách sử dụng chuỗi tạo hình và chuỗi có thể sử dụng một hay nhiều RU được phân bổ cho PPDU 802.11ba. Mào đầu PPDU 802.11ba và lượng tải PPDU 802.11ba có thể sử dụng chuỗi tạo hình khác nhau. Ngoài ra, có thể sử dụng kỹ thuật khác với OOK cho mào đầu 802.11ba. Trong khoảng thời gian có ích của OFDM, chẳng hạn như 12,8 μ s, có thể sử dụng nhiều tín hiệu đã tạo hình và tín hiệu đã tạo hình có thể là ký hiệu OOK có hoặc không có mã hóa, chẳng hạn như mã hóa theo Manchester.

HÌNH 7 là dạng sóng ví dụ hoặc chỉ báo kiểu PPDU cho PPDU 700 802.11ba trong đó chuỗi mào đầu WUR (SEQ) và trường tín hiệu WUR (SIG) có thể được sử dụng làm chỉ báo dạng sóng cho lượng tải WUR. Đối với sự đồng tồn tại với 802.11ax, có thể sử dụng truyền dẫn OFDMA của dạng sóng với các ký hiệu OOK dựa trên chuỗi hoặc truyền dẫn WUR độc lập với các ký hiệu OOK và mặt nạ. Đối với truyền dẫn WUR, SEQ mào đầu WUR có thể phân biệt các định dạng PPDU hoặc dạng sóng khác nhau. Trong 700, SEQ mào đầu WUR có thể chỉ báo dạng sóng của trường WUR SIG và/hoặc lượng tải WUR. Trong một số cấu hình nhất định, WUR SEQ có thể giống với WUR SIG. Trong một số cấu hình nhất định, WUR SIG có thể chỉ báo dạng sóng của lượng tải WUR.

Trong các ví dụ được nêu trong tài liệu, bộ thu 802.11ba có thể nhận và xử lý cấu hình không đồng tồn tại hoặc cấu hình đồng tồn tại, quét các kênh được tạo cấu hình để tìm ra các mào đầu đồng tồn tại và không đồng tồn tại và xác định mào đầu đồng tồn tại. Bộ thu 802.11ba cũng có thể loại bỏ thời gian xử lý khỏi tín hiệu hoặc bỏ qua các mẫu không liên quan (ví dụ: CP, GI) và thực hiện phát hiện năng lượng, phát hiện đường bao, tương quan hoặc tương tự. Nhiều ký hiệu đã tạo hình với các chuỗi tạo hình dựa trên DFT có thể được sử dụng để cấu trúc các tín hiệu đồng tồn tại. Để ghép kênh thông tin 802.11ax và 802.11ba trong độ dài ký hiệu OFDM, các ký hiệu OFDM 802.11ax có thể bao gồm nhiều tín hiệu được tạo hình theo thời gian bằng cách sử dụng tập hợp các sóng mang phụ được dành riêng hoặc được chỉ định trong một ký hiệu OFDM. Tín hiệu đã tạo hình có thể là tín hiệu OOK mà có thể được phát mà không cần mã hóa hoặc mã hóa theo Manchester để giảm độ phức tạp của bộ thu WUR.

HÌNH 8 là ví dụ về việc tạo nhiều ký hiệu OOK với các chuỗi tạo hình dựa trên DFT. Bộ phát 802 có thể được tạo cấu hình để phát PPDU 802.11ba, bao gồm phần mở đầu và dữ liệu, bằng cách sử dụng CP OFDM. Trong ví dụ này, ký hiệu OOK1 có

thể là data0 (hoặc bit “0”), ký hiệu OOK2 có thể là data1 (hoặc bit “1”) và ký hiệu OOK3 có thể là data0 (hoặc bit “0”) được tạo với một chuỗi DFT thành

$$\mathbf{d}_{3 \times \text{OOK}} = \mathbf{D} \begin{bmatrix} \mathbf{0}_{g_1 \times 1} \\ \mathbf{s}_{\text{ook1}} \\ \mathbf{s}_{\text{ook2}} \\ \mathbf{s}_{\text{ook3}} \\ \mathbf{0}_{g_2 \times 1} \end{bmatrix} \quad \text{Phương trình (1)}$$

Biến g_1 và g_2 có thể là nhiều con số không cho việc đếm, có thể được AP chỉ báo cho sóng sơ cấp hoặc sóng 802.11ba. Các ký hiệu OOK có thể được cho như sau

$$\mathbf{s}_{\text{ook1}} = \begin{bmatrix} \mathbf{0}_{h \times 1} \\ \mathbf{0}_{a \times 1} \\ \mathbf{s}_{\text{base0}} \\ \mathbf{0}_{t \times 1} \end{bmatrix}, \mathbf{s}_{\text{ook2}} = \begin{bmatrix} \mathbf{0}_{h \times 1} \\ \mathbf{s}_{\text{base1}} \\ \mathbf{0}_{a \times 1} \\ \mathbf{0}_{t \times 1} \end{bmatrix}, \mathbf{s}_{\text{ook3}} = \begin{bmatrix} \mathbf{0}_{h \times 1} \\ \mathbf{0}_{a \times 1} \\ \mathbf{s}_{\text{base0}} \\ \mathbf{0}_{t \times 1} \end{bmatrix}, \quad \text{Phương trình (2)}$$

trong đó $a = (M - h - t)/2$, và M là kích thước DFT, trong đó h và t là các số nguyên không âm. Trong một cấu hình, g_1 hoặc g_2 có thể thiết lập thành không để đơn giản hóa việc thu. Chuỗi ba ký hiệu OOK $\mathbf{d}_{3 \times \text{OOK}}$ có thể được tập hợp lại bởi thành phần kết nối 804, được chuyển đổi thành miền tần số bởi thành phần DFT 806 có kích thước DFT M và được ánh xạ hoặc ghép kênh với thông tin, dữ liệu 802.11 hoặc điều khiển 807 khác bằng cách ánh xạ thành phần 808. Đầu ra của thành phần ánh xạ 808 có thể được xử lý bởi thành phần IDFT 810 có độ dài N và tiền tố tuần hoàn được thêm bởi thành phần CP 812 trước khi truyền dẫn qua anten 814. Trong cấu hình, thành phần ánh xạ 808 có thể ghép kênh 802.11ba với các ký hiệu QAM khác, có thể dành cho STA 802.11ax, theo tần số.

Các tham số thuật số cho các ký hiệu OOK có thể được chọn dựa trên thuật số 802.11ax trong đó kích thước CP có thể linh hoạt. Đối với các ký hiệu OOK khác nhau, các chuỗi gốc có thể giống nhau, khác nhau, trực giao với nhau, có mối tương quan chéo thấp hoặc tương tự. Thành phần IDFT 810 có thể thu ba chuỗi khác nhau cho việc định hình dựa trên DFT để tạo các ký hiệu OOK có thể bao gồm mã hóa Manchester.

Thông tin 816 có thể bao gồm $0,8 \mu\text{s}$ CP, $1,6 \mu\text{s}$ CP, hoặc $3,2 \mu\text{s}$ CP, khoảng thời gian bảo vệ G1, dữ liệu thời lượng OOK1 $4 \mu\text{s}$, dữ liệu thời lượng OOK2 $4 \mu\text{s}$, dữ liệu thời lượng OOK3 $4 \mu\text{s}$, và khoảng thời gian bảo vệ G2 cho tổng thời lượng $12,8 \mu\text{s}$ (818) không có CP.

Vì trong thời lượng CP truyền thông 802.11ax có thể là $0,8 \mu\text{s}$, $1,6 \mu\text{s}$ hoặc $3,2 \mu\text{s}$, bộ thu 802.11ba có thể cần chỉ báo tín hiệu về thời lượng CP để phát hiện hình dạng ký hiệu, tương quan với chuỗi đã biết trước, để có được điểm đồng bộ hóa hoặc tương tự. STA WUR cũng có thể xác định hoặc ước tính mù thời lượng CP. Có thể đạt được ước tính độ dài CP bằng chỉ báo CP dựa vào phần mở đầu, chỉ báo CP dựa vào trao đổi khả năng của bộ thu/bộ phát, sử dụng mức CP cố định, chuỗi chỉ báo CP trong các ký hiệu OFDM hoặc tương tự. Trong HÌNH 8, thời lượng hoặc độ dài $0,8 \mu\text{s}$, $1,6 \mu\text{s}$ hoặc $3,2 \mu\text{s}$ được cung cấp làm ví dụ và bất cứ thời lượng có thể được tạo cấu hình hoặc sử dụng để đáp ứng các chức năng hoặc hiệu suất mong muốn.

HÌNH 9 là ví dụ của PPDU 802.11ba trên RU 802.11ax RU và phần mở đầu chỉ báo CP. Định dạng cho 900 có thể được tạo cấu hình tương tự cho định dạng trong 600. Trong 900, phần mở đầu 802.11ba 902 có thể chỉ báo thời lượng CP cho PPDU 802.11ba trên RU 802.11ax. Thời lượng CP có thể được chỉ báo bằng các chuỗi cụ thể trong thời lượng OFDM hữu ích cho phần mở đầu, lặp lại một số tỷ lệ lặp lại khác nhau của chuỗi hạt giống, ánh xạ tỷ lệ lặp lại khác nhau cho các thời lượng CP hoặc thời lượng ký hiệu OFDM khác nhau hoặc theo chuỗi trong phần mở đầu sử dụng RU được phân bổ cho 802.11ba.

Trong HÌNH 10, ví dụ trao đổi thông tin thời lượng CP 1000 giữa 802.11ax/ba STA và 802.11ax AP được cung cấp. Để giảm độ phức tạp cho bộ thu 802.11ba, có thể sử dụng cấu hình cho khả năng CP cho 802.11ba đến 802.11ax. Vô tuyến chính trên STA có khả năng 802.11ba hoặc STA 802.11ax, có thể gửi thời lượng CP được hỗ trợ cho WUR của nó, nghĩa là, $L_{CP_{support}}$ 1016 trước khi nhập chế độ rỗi hoặc ngủ. AP 802.11ax có thể lưu trữ $L_{CP_{support}}$ trong bộ nhớ và gửi PPDU 802.11ba 1018, như minh họa trong PPDU 802.11ba 1012, bằng cách sử dụng ký hiệu OFDM với thời lượng CP của $L_{CP_{support}}$ trong phần PPDU 1002, 1004, và 1008. Trong PPDU 802.11ba 1012 chi tiết, phần mở đầu 1006 có thể được kết hợp với lượng tải 1014 có ký hiệu OOK và băng thông bảo vệ 1010.

HÌNH 11 là ví dụ của CP cố định trong truyền dẫn 1100 trong đó T_{CPWUR} có thể là bất cứ $0,8 \mu s$, $1,6 \mu s$, hoặc $3,2 \mu s$. Truyền dẫn 1100 có thể bao gồm phần 802.11ax 1102 và PPDU 802.11ba 1104 có phần mở đầu 1106 và tải trọng 1108. Trong cấu hình nhất định, T_{CPWUR} có thể thêm mẫu như là CP và bộ thu có thể bỏ qua vùng CP.

HÌNH 12 là ví dụ của hai truyền dẫn CP cố định trong đó thời lượng ký hiệu OFDM có thể được tạo cấu hình như là bội số số nguyên của thời lượng ký hiệu OOK. Đối với HÌNH 12, khi $T_{CPWUR} = 3.2 \mu s$, trong khung hoặc gói 1202 khoảng thời gian bảo vệ GI có thể được tạo cấu hình giữa CP và ký hiệu OOK. Thời lượng CP T_{CPWUR} cũng có thể được cố định vào giá trị nhất định mà thời lượng ký hiệu OFDM bao gồm CP T_{OFDM} là bội số số nguyên của thời lượng ký hiệu OOK T_{OOK} . Trong 1204, như được minh họa ở 1206, mỗi

$$\frac{T_{OFDM}}{T_{OOK}} - 2$$

những ký hiệu khác có thể giống nhau. Trong cấu hình này, 4 ký hiệu OOK có thể được tạo cấu hình cho thời lượng $16 \mu s$ và ký hiệu OOK thứ nhất và thứ tư có thể giống nhau. Trong cấu hình này, các ký hiệu OOK có thể vẫn nằm trên cùng sóng mang phụ sau khi đi qua kênh đa đường.

Ngoài ra, ký hiệu OOK có thể có $T_{OOK}/(T_{OOK} - T_{CPWUR})$ có sự lặp lại để đáp ứng cấu hình CP nhất định của OFDM. Ví dụ, có thể có

$$\frac{T_{OOK}}{(T_{OOK} - T_{CPWUR})} = 5 \text{ CP}$$

đối với dữ liệu 0 và dữ liệu 1. STA 802.11ba có thể tìm kiếm chuỗi được sử dụng làm khung 802.11ba hoặc phần mở đầu gói và bắt đầu giải mã khung hoặc gói nếu phát hiện ra gói 802.11ba hoặc phần mở đầu gói hợp lệ. Có thể thực hiện hoạt động này mà không sử dụng mào đầu L, trường L-SIG, mào đầu HE, hoặc bất cứ phần mở đầu không WUR. Đồng thời, khi thu trong một số cấu hình nhất định, STA

802.11ba có thể giả định rằng CP cho gói hoặc ký hiệu khung WUR là cố định.

HÌNH 13 là ví dụ cho chuỗi chỉ báo CP. Khi tạo cấu hình CP cho tín hiệu đồng thời 802.11ax và 802.11ba, có thể sử dụng tập hợp các chuỗi cụ thể ở đầu hoặc cuối ký hiệu OFDM để cho phép bộ thu 802.11ba ước tính mù thời lượng hoặc độ dài CP. Các chuỗi có thể trực giao hoặc gần như trực giao đối với nhau. Ví dụ, trong tín hiệu 1302 và 1304, ví dụ khi thời lượng CP được tạo cấu hình như là $3,2 \mu s$ và thời lượng hoặc độ dài IDFT là $12,8 \mu s$, có thể sử dụng $1 \times CP$ 1 cho truyền dẫn 802.11ba với ký hiệu OOK trong một ký hiệu OFDM. Trong tín hiệu 1306 và 1308, ví dụ khi thời lượng CP là $1,6 \mu s$, có thể sử dụng $2 \times CP$ 2 cho truyền dẫn 802.11ba với ký hiệu OOK trong một ký hiệu OFDM. Trong tín hiệu 1310 và 1312, ví dụ khi thời lượng CP là $0,8 \mu s$, có thể sử dụng chuỗi $3 \times CP$ 3 cho truyền dẫn 802.11ba với ký hiệu OOK trong một ký hiệu OFDM.

HÌNH 14 là ví dụ tính toán thời lượng ký hiệu OOK dựa trên ký hiệu OFDM 802.11ax. Trong 802.11ax, ba thời lượng ký hiệu OFDM có thể được tạo cấu hình cho 3 độ dài hoặc thời lượng CP hoặc thời lượng khác nhau cho các gói hoặc khung 1402, 1404 và 1406. Đối với tính trực giao hoặc chuẩn trực giao của ký hiệu 802.11ba, có thể tạo cấu hình thời lượng ký hiệu OOK là ước số chung của thời lượng ký hiệu OFDM khả thi. Ví dụ, 802.11ax có thể sử dụng thời lượng $T_{OFDM1} = 16$, $T_{OFDM1} = 14.4$, hoặc $T_{OFDM1} = 13.6 \mu s$ như trong HÌNH 14. Trong cấu hình này, thời lượng ký hiệu OOK có thể được tạo cấu hình để thỏa mãn điều kiện:

$$T_{OOK} = \frac{T_{OFDM1}}{k} = \frac{T_{OFDM2}}{l} = \frac{T_{OFDM3}}{m} \quad \text{Phương trình (3)}$$

trong đó $k, l, m \in \mathbb{Z}$. Ví dụ, khi $T_{OOK} = 0.8 \mu s$, k, l, m có thể là 20, 18, hoặc 17. Vì vậy, $T_{OOK} = 0.8 \mu s$ có thể dẫn đến thời lượng ký hiệu OFDM khả thi có bội số nguyên của các ký hiệu OOK với số dư tối thiểu. Phần CP của ký hiệu OFDM 802.11ax có thể bao gồm nhiều dạng sóng OOK có thể biểu diễn các bit được mã hóa hoặc các bit chưa được giải mã. Ví dụ, nếu $T_{OOK} = 0.8 \mu s$, phần CP có thể bao gồm một ký hiệu trong thời gian với mã Manchester (1408) và không có mã (1410).

HÌNH 15 là ví dụ về kết cấu phần mở đầu linh hoạt. Phần mở đầu 802.11ba có thể

kéo dài một hoặc nhiều ký hiệu OFDM. Với một số ký hiệu được kéo dài và thời gian còn lại khả thi ở cuối ký hiệu OFDM, có thể mong muốn tạo cấu hình phần mở đầu 802.11ba cụ thể. Trong lượng tải tín hiệu 1502, 802.11ba 1506 có thể bao gồm phần mở đầu 802.11ba 1504 kéo dài bội số số nguyên của ký hiệu 802.11ax như là $k \times T_{OFDM}$. Khi phần mở đầu OOK là $T_{preamble} < k \times T_{OFDM}$, trong tín hiệu 1508, bộ phát có thể thêm một hoặc nhiều ký hiệu OOK tại cuối phần mở đầu 802.11ba 1510. Các ký hiệu OOK bổ sung có thể đảm bảo định vị lượng tải với ký hiệu OFDM kế tiếp theo sau lượng tải 802.11ba 1512. Tín hiệu 1508 có thể được cấu hình với kích thước phần mở đầu là bội số của kích thước ký hiệu OOK T_{OOK} để bảo đảm không gian còn lại vừa với ký hiệu OOK. Nếu $T_{preamble} - k \times T_{OFDM} \neq m \times T_{OOK}$, $m, k \in \mathbb{Z}$, cho tín hiệu 1514, STA hoặc bộ phát có thể đệm chuỗi cố định hoặc số không vào phần mở đầu 802.11ba 1516 cho lượng tải 802.11ba 1518, thời lượng hoặc độ dài này là $k \times T_{OFDM}$.

HÌNH 16 là ví dụ sử dụng ký hiệu trống với ký hiệu 1602. Chuỗi ở đầu vào của DFT có thể được điều chỉnh để chuyển các ký hiệu được định hình như ký hiệu OOK, theo chu kỳ thời gian sao cho các ký hiệu được định hình rơi vào vùng không CP của ký hiệu OFDM. Vùng không CP có thể là phần của ký hiệu OFDM loại trừ phần CP và phần này có thể được sử dụng để tạo CP của ký hiệu OFDM. Ví dụ: thời lượng ký hiệu được định hình, như 4 μ s và các phần liên quan đến tiền tố tuần hoàn của CP-OFDM có thể được tạo cấu hình mà không có ký hiệu được định hình (1604). Nếu ký hiệu được định hình, như ký hiệu OOK có hoặc không có mã hóa Manchester, rơi vào hoặc chồng lấp vùng trong thời lượng CP của ký hiệu OFDM hoặc thời lượng mà CP được tạo trong ký hiệu OFDM, không thể phát dữ liệu trong ký hiệu OOK (1606).

Khi thời lượng ký hiệu được định hình cho 802.11ba được tạo cấu hình như là T_{ook} , và trong tín hiệu 1608 T_{cp} và T_{useful} là CP và thời lượng hữu dụng của ký hiệu OFDM, tương ứng, các ký hiệu được định hình có thể được đặt cách T_{ook} . Trong HÌNH 16 thời lượng ký hiệu OFDM có thể được biểu diễn như là $T_{ofdm} = T_{cp} + T_{useful}$. Trong cấu hình này, khoảng cách lưới cho ký hiệu OOK có thể là T_{ook} khoảng cách lưới cho OFDM có thể là T_{ofdm} . Trong 1602, các ký hiệu OOK không rơi vào hoặc nằm ngoài thời lượng liên quan đến CP của ký hiệu OFDM, có thể phát 1610 như được chỉ báo trong mẫu 1604. Ký hiệu OOK có thể được tạo bằng tập hợp các sóng mang phụ, chuỗi được tạo thông qua hoạt động DFT với hoạt động dịch chuyển theo hình

tròn, sử dụng bảng chuỗi hoặc tương tự. Bảng chuỗi có thể bao gồm chuỗi dựa trên DFT hoặc kết hợp các chuỗi (807).

HÌNH 17 là ví dụ sử dụng ký hiệu trống với ký hiệu OFDM 802.11ax 1701. Thời lượng hoặc độ dài của các ký hiệu OFDM 802.11ax 1701 có thể được tạo cấu hình là 16 μs hoặc bất kỳ giá trị nào khác được tạo cấu hình dựa trên hiệu suất mong muốn. Ký hiệu được để trống 1702 có thể được tạo cấu hình bằng tham số $T_{ook} = 4 \mu s$, $T_{cp} = 3.2 \mu s$, và $T_{useful} = 12.8 \mu s$. Vùng 1704 trong mỗi ký hiệu có thể chỉ báo vùng năng lượng có hoặc không có mã hóa dạng sóng. Ký hiệu OOK 1706 có thể được tạo có hoặc không có mã hóa Manchester và được định hình. Trong HÌNH 17, có thể bỏ qua hoặc bỏ trống ký hiệu OOK thứ nhất để truyền dẫn. Sau đó có thể phát ký hiệu OOK bằng mẫu {2 OOK, 2 OOK được để trống} như được chỉ báo bởi 1708. Bộ thu thu các ký hiệu OOK 1706 có thể loại bỏ ký hiệu OOK thứ nhất và làm theo mẫu được chỉ báo bởi 1708 để phát hiện các ký hiệu: {2 chấp nhận, 2 loại bỏ}.

HÌNH 18 là ví dụ sử dụng ký hiệu trống cho đầu ra IDFT 1801. Có thể được tạo cấu hình thời lượng hoặc độ dài của đầu ra IDFT 1801 là 14,4 μs hoặc bất kỳ giá trị nào khác được tạo cấu hình dựa trên hiệu suất mong muốn. Có thể tạo cấu hình ký hiệu trống 1802 bằng tham số $T_{ook} = 4 \mu s$, $T_{cp} = 1.6 \mu s$, và $T_{useful} = 12.8 \mu s$. Vùng 1804 trong mỗi ký hiệu có thể chỉ báo vùng năng lượng có hoặc không có mã hóa dạng sóng. Ký hiệu OOK 1806 có thể được tạo có hoặc không có mã hóa Manchester và được định hình. Trong HÌNH 18, có thể bỏ qua hoặc bỏ trống ký hiệu OOK thứ nhất để truyền dẫn. Sau đó có thể phát ký hiệu OOK bằng mẫu {2 OOK, 1 OOK được để trống, 3 OOK, 1 OOK được để trống} như được chỉ báo bởi 1808. Bộ thu thu các ký hiệu OOK 1806 có thể loại bỏ ký hiệu OOK thứ nhất và làm theo mẫu được chỉ báo để phát hiện ký hiệu: {2 chấp nhận, 1 loại bỏ, 3 chấp nhận, 1 loại bỏ}.

HÌNH 19 là ví dụ sử dụng ký hiệu trống với thời lượng 13,6 μs cho đầu ra IDFT 1901. Có thể được tạo cấu hình thời lượng hoặc độ dài của đầu ra IDFT 1901 là 13,6 μs hoặc bất kỳ giá trị nào khác được tạo cấu hình dựa trên hiệu suất mong muốn. Có thể tạo cấu hình ký hiệu trống 1902 bằng tham số $T_{ook} = 4 \mu s$, $T_{cp} = 0.8 \mu s$, và $T_{useful} = 12.8 \mu s$. Vùng 1904 trong mỗi ký hiệu có thể chỉ báo vùng năng lượng có hoặc không có mã hóa dạng sóng. Biểu tượng OOK 1906 có thể được tạo có hoặc không có mã hóa Manchester và được định hình. Trong ví dụ, bộ phát có thể phát ký hiệu 3 OOK thứ

nhất. Có thể phát ký hiệu OOK bằng mẫu {1 OOK được để trống, 2 OOK, 1 OOK được để trống, 3 OOK, 1 OOK được để trống, 2 OOK, 1 OOK được để trống, 6 OOK} như được chỉ báo bởi 1908. Bộ thu thu các ký hiệu OOK 1906 có thể chấp nhận ký hiệu 3 OOK thứ nhất và làm theo mẫu được chỉ báo để phát hiện ký hiệu: {1 loại bỏ, 2 chấp nhận, 1 loại bỏ, 3 chấp nhận, 1 loại bỏ, 2 chấp nhận, 1 loại bỏ, 6 chấp nhận}.

Trong các ví dụ được nêu ở đây, có thể tạo cấu hình mẫu truyền dẫn hoặc chuỗi ký hiệu OOK để được biết tại bộ thu hoặc STA trước khi truyền thông. Khi mẫu truyền dẫn được thiết lập trước khi truyền dẫn, AP có thể báo hiệu mẫu phát OOK bằng cách sử dụng tín hiệu OOK hoặc qua kênh điều khiển đến STA. Có thể cấu hình mẫu truyền dẫn như là chức năng của cấu trúc ký hiệu OOK và OFDM. Ngoài ra, mẫu truyền dẫn có thể được ước tính mù ở STA, được cố định, dựa trên thời lượng CP, được chỉ báo trong bảng hoặc tương tự.

STA có thể thiết lập mẫu truyền dẫn của bộ thu WUR hoặc STA dựa trên mẫu truyền dẫn đã thu. STA WUR hoặc bộ thu có thể loại bỏ hoặc chấp nhận ký hiệu OOK dựa trên mẫu truyền dẫn. Khi mẫu được báo hiệu trong quá trình truyền dẫn, chuỗi cho các mẫu khác nhau có thể được xác định trước. AP có thể báo hiệu hoặc chỉ báo mẫu truyền dẫn OOK bằng cách nhúng chuỗi vào phần mở đầu WUR. STA WUR hoặc bộ thu có thể ước tính chuỗi và loại bỏ hoặc chấp nhận các ký hiệu OOK dựa trên mẫu được phát hiện.

Khi mẫu truyền dẫn được ước tính mù bởi bộ thu WUR hoặc STA, AP có thể xây dựng gói WUR bằng cách xóa hoàn toàn hoặc gần như hoàn toàn thời lượng CP của ký hiệu OFDM hoặc thời lượng mà CP được tạo trong ký hiệu OFDM. Trong cấu hình này, bộ thu WUR hoặc STA có thể ước tính các ký hiệu OOK bị loại bỏ hoặc hợp lệ bằng cách sử dụng cấu trúc mã hóa dạng sóng của các ký hiệu OOK.

Trong ví dụ được đưa ra ở đây, đối với mỗi thời lượng ký hiệu OFDM, một số tín hiệu và ký hiệu được định hình khác nhau, như 1, hoặc 2, 3 ký hiệu OOK, có thể được tạo và vị trí của các ký hiệu OOK có thể là chức năng của mẫu truyền dẫn. STA hoặc bộ phát có thể sử dụng tần số xoay pha phức tạp để điều chỉnh vị trí của ký hiệu OOK hoặc đầu vào của DFT có thể được dịch chuyển theo vòng tròn. Ngoài ra, có thể tạo và lưu trữ chuỗi cho tất cả các kết hợp và được yêu cầu từ bộ nhớ để tạo ký hiệu OOK. Đối với 802.11ax, dữ liệu và các chuỗi QAM cho phương pháp ký hiệu được đề

trống có thể được ghép kênh theo tần số.

Trong cấu hình khác, phần của tín hiệu WUR có thể nằm trong băng thông bảo vệ hoặc trên các tín hiệu dòng một chiều (DC) của truyền dẫn OFDM của 802.11ax. Vì các sóng mang phụ này có thể không được sử dụng hoặc sử dụng không đúng bởi STA 802.11ax và phát PPDU WUR trong các sóng mang phụ này có thể tăng hiệu quả.

HÌNH 20 là ví dụ về sự truyền dẫn đồng thời của ít nhất hai loại thông tin 802.11. PDU của giao thức 802.11 thứ nhất có thể được tạo (2002) và phần mở đầu và dữ liệu của giao thức 802.11 thứ hai có thể được tạo (2004). Phần mở đầu và dữ liệu của giao thức 802.11 thứ hai có thể được sắp xếp trên các tài nguyên của PDU của giao thức 802.11 thứ nhất (2006). PDU của giao thức 802.11 thứ nhất, phần mở đầu và dữ liệu của giao thức 802.11 thứ hai có thể được phát đồng thời (2008).

Mặc dù các tính năng và phần tử được mô tả trên đây theo các kết hợp cụ thể, 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 có thể 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 xử lý được tạo cấu hình để tạo đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) bao gồm phần mở đầu thứ nhất, phần mở đầu giao thức 802.11 thứ nhất và dữ liệu giao thức 802.11 thứ nhất trên một hoặc nhiều đơn vị tài nguyên (RU) của giao thức 802.11 thứ nhất và để tạo phần mở đầu giao thức 802.11 thứ hai và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai trên một hoặc nhiều RU, trong đó phần mở đầu của giao thức 802.11 thứ hai và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai chồng lấp thời gian với phần mở đầu giao thức 802.11 thứ nhất; và

bộ phát được tạo cấu hình để phát phần mở đầu giao thức 802.11 thứ hai và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai đồng thời với phần mở đầu thứ nhất, phần mở đầu của giao thức 802.11 thứ nhất và dữ liệu giao thức 802.11 thứ nhất, trong đó một hoặc nhiều chuỗi định hình trong miền tần số được sử dụng cho một hoặc thêm các ký hiệu khóa bật-tắt (OOK) để phát phần mở đầu giao thức 802.11 thứ hai và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai.

2. WTRU theo điểm 1, trong đó phần mở đầu giao thức 802.11 thứ hai và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai được WTRU sắp xếp mà không chồng lấp thời gian với phần mở đầu giao thức 802.11 thứ nhất.

3. WTRU theo điểm 1, trong đó phần mở đầu giao thức 802.11 thứ hai và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai được WTRU sắp xếp hoàn toàn bên trong một hoặc nhiều RU của giao thức 802.11 thứ nhất.

4. WTRU theo điểm 1, trong đó phần mở đầu thứ nhất, phần mở đầu giao thức 802.11 thứ nhất, và dữ liệu giao thức 802.11 thứ nhất là phần của quy trình hội tụ tầng vật lý (PLCP) PDU (PPDU) 802.11ax.

5. WTRU theo điểm 1, trong đó giao thức 802.11 thứ nhất là 802.11ax và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai là 802.11ba.

6. WTRU theo điểm 1, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định các chuỗi định hình sao cho phản hồi miền thời gian của các ký hiệu OOK của dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai sau khi biến đổi Fourier rời rạc ngược (IDFT) không chồng lấp với thời lượng ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (OFDM) 802.11ax.

7. WTRU theo điểm 6, trong đó tập con của chuỗi định hình dựa trên dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai hoặc ký hiệu OOK liên quan đến dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai.

8. WTRU theo điểm 1, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình thành các ký hiệu OOK trống được liên kết với phần mở đầu của giao thức 802.11 thứ hai và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai trong phần tiền tố tuần hoàn (CP) của sự truyền dẫn phần mở đầu giao thức 802.11 thứ nhất và dữ liệu giao thức 802.11 thứ nhất.

9. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị thu/phát không dây (WTRU), phương pháp này bao gồm:

bước tạo, bởi WTRU, đơn vị dữ liệu giao thức (PDU) bao gồm phần mở đầu thứ nhất, phần mở đầu giao thức 802.11 thứ nhất và dữ liệu giao thức 802.11 thứ nhất trên một hoặc nhiều đơn vị tài nguyên (RU) của giao thức 802.11 thứ nhất và để tạo phần mở đầu giao thức 802.11 thứ hai và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai trên một hoặc nhiều RU, trong đó phần mở đầu giao thức 802.11 thứ hai và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai chồng lấp thời gian với phần mở đầu giao thức 802.11 thứ nhất; và

bước phát, bởi WTRU, phần mở đầu giao thức 802.11 thứ hai và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai đồng thời với phần mở đầu thứ nhất, phần mở đầu của giao thức 802.11 thứ nhất và dữ liệu giao thức 802.11 thứ nhất, trong đó một hoặc nhiều chuỗi định hình trong miền tần số được sử dụng cho một hoặc nhiều ký hiệu khóa bật-tắt (OOK) để phát phần mở đầu giao thức 802.11 thứ hai và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó phần mở đầu giao thức 802.11 thứ hai và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai được WTRU sắp xếp mà không chồng lấp thời gian với phần mở đầu của giao thức 802.11 thứ nhất.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó phần mở đầu của giao thức 802.11 thứ hai và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai được WTRU sắp xếp hoàn toàn bên trong một hoặc nhiều RU của giao thức 802.11 thứ nhất.

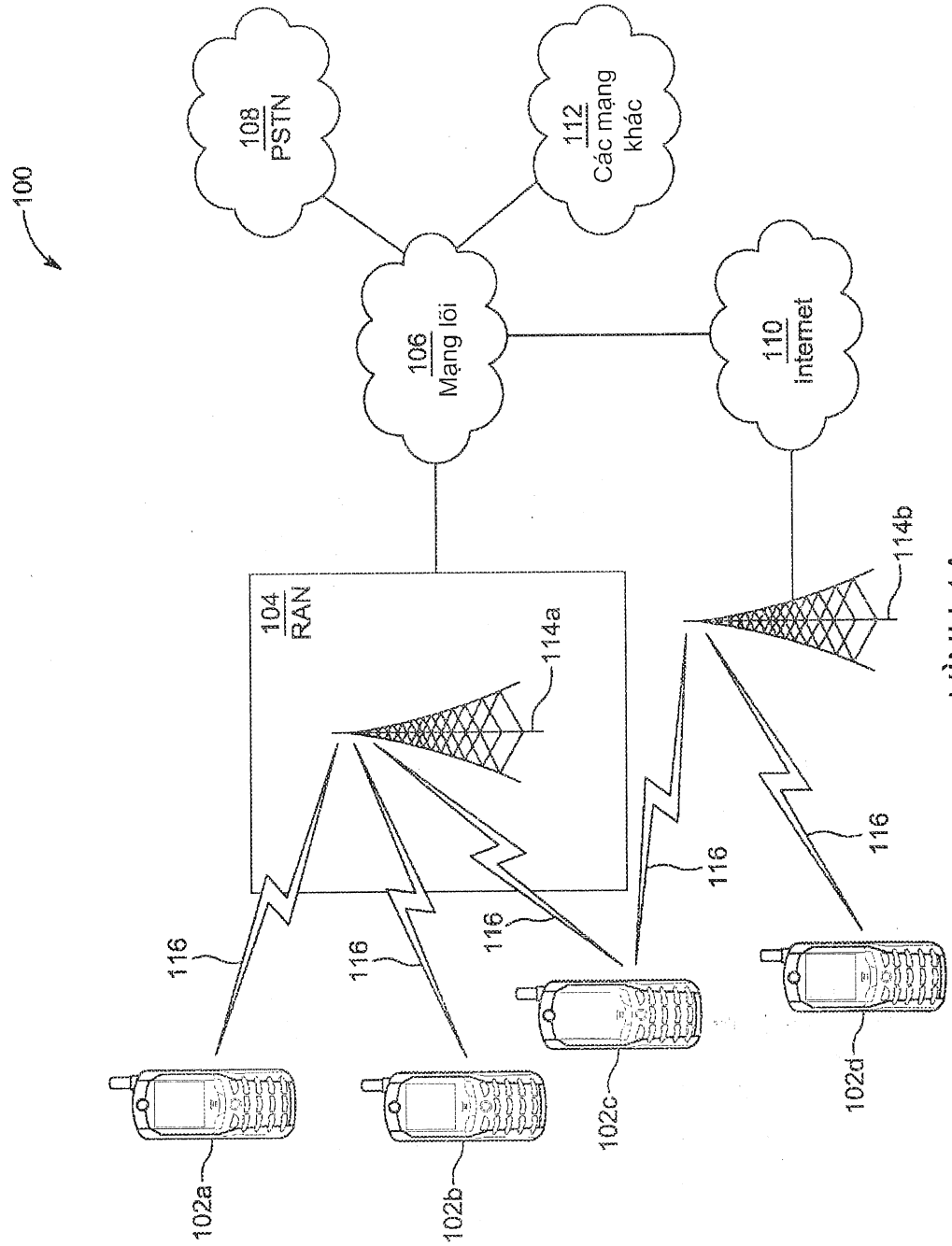
12. Phương pháp theo điểm 9, trong đó phần mở đầu thứ nhất, phần mở đầu giao thức 802.11 thứ nhất, và dữ liệu giao thức 802.11 thứ nhất là phần của quy trình hội tụ tầng vật lý (PLCP) PDU (PPDU) 802.11ax.

13. Phương pháp theo điểm 9, trong đó giao thức 802.11 thứ nhất là 802.11ax và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai là 802.11ba.

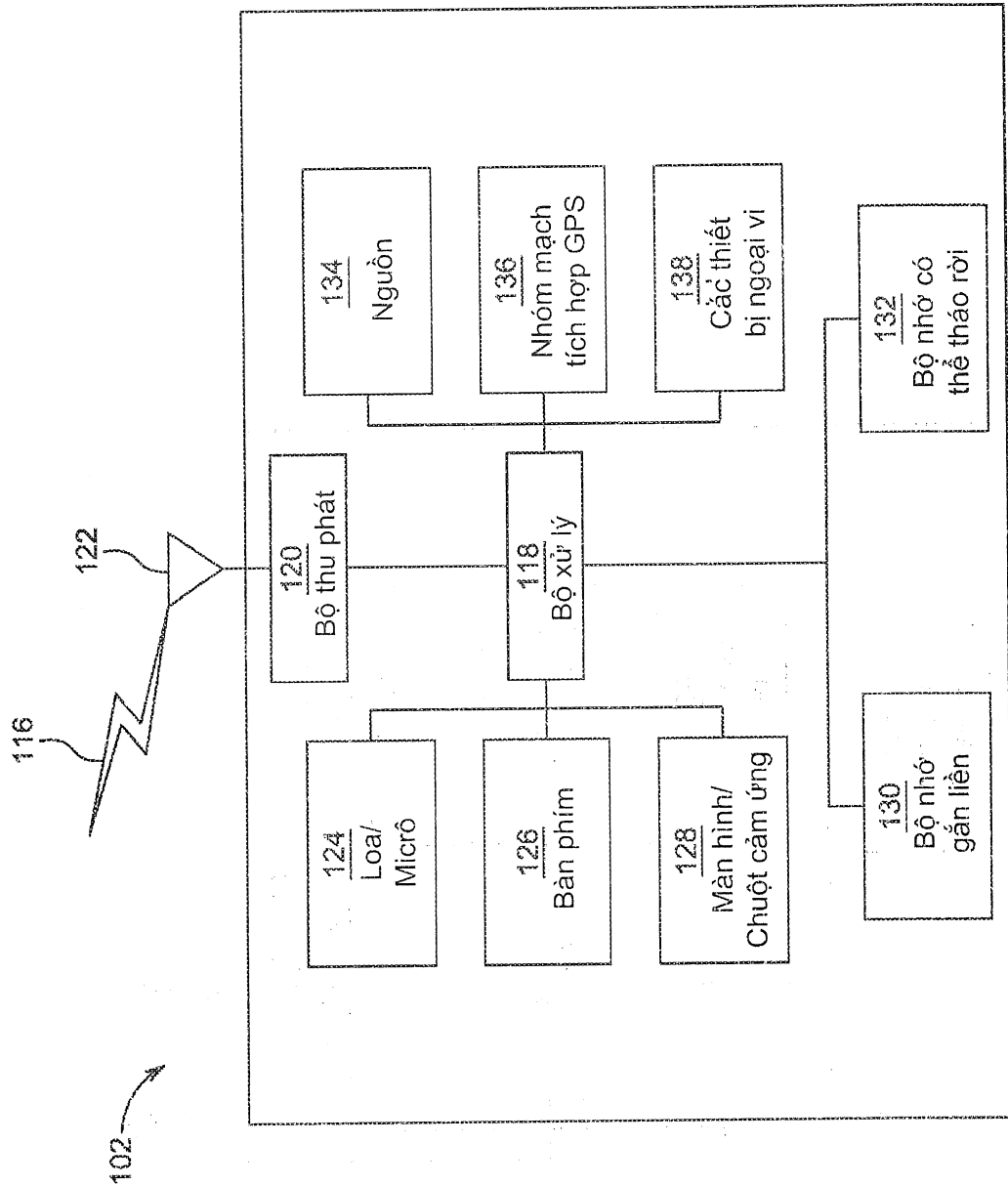
14. Phương pháp theo điểm 9, còn bao gồm WTRU xác định các chuỗi định hình sao cho phản hồi miền thời gian của các ký hiệu OOK của dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai sau khi biến đổi Fourier rời rạc ngược (IDFT) không chồng lấp với thời lượng ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (OFDM) 802.11ax.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó tập con của chuỗi định hình dựa trên dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai hoặc ký hiệu OOK liên quan đến dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai.

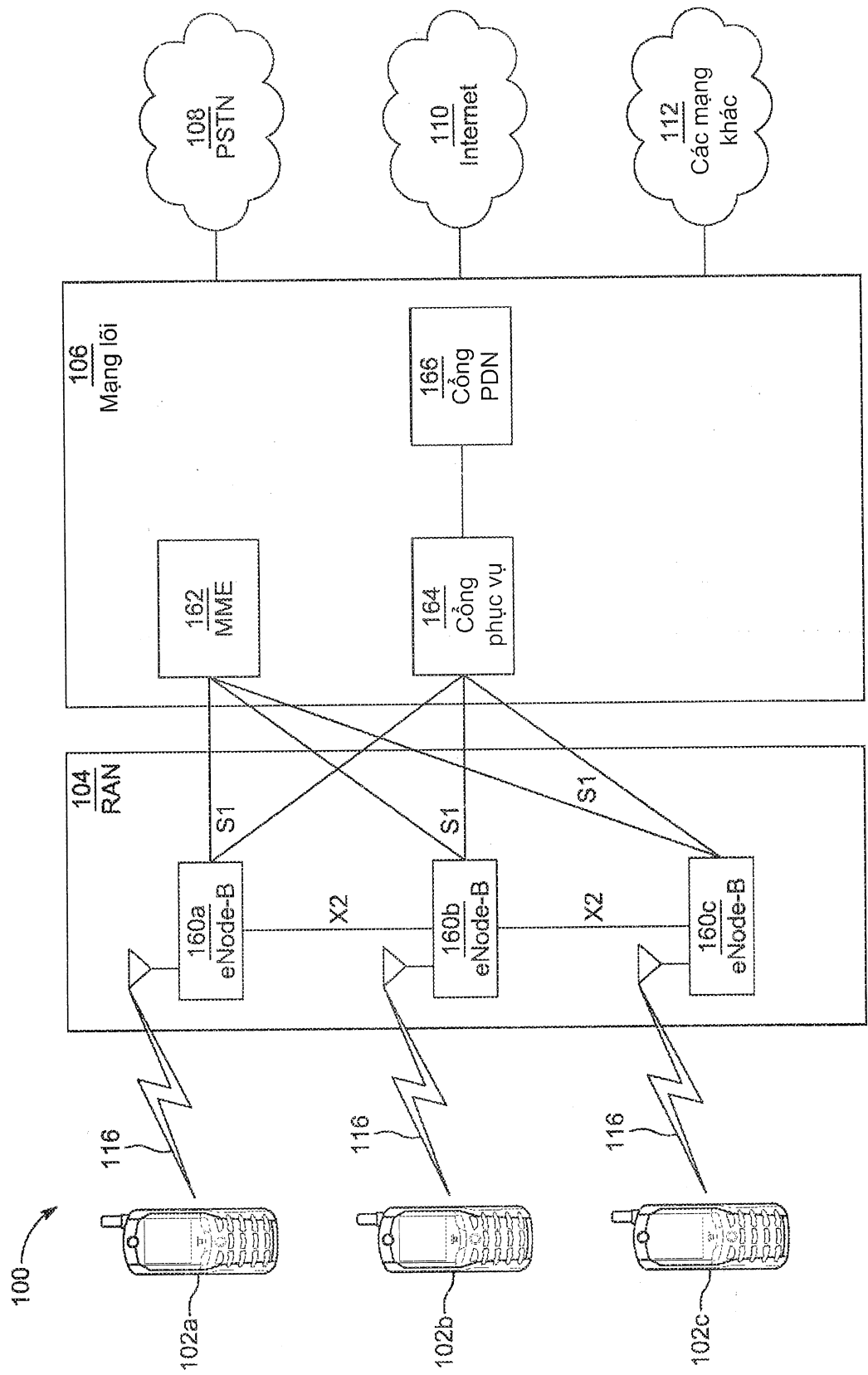
16. Phương pháp theo điểm 9, còn bao gồm WTRU để trống các ký hiệu OOK được kết hợp với phần mở đầu của giao thức 802.11 thứ hai và dữ liệu giao thức 802.11 thứ hai trong phần tiền tố tuần hoàn (CP) của sự truyền dẫn phần mở đầu giao thức 802.11 thứ nhất và dữ liệu giao thức 802.11 thứ nhất.



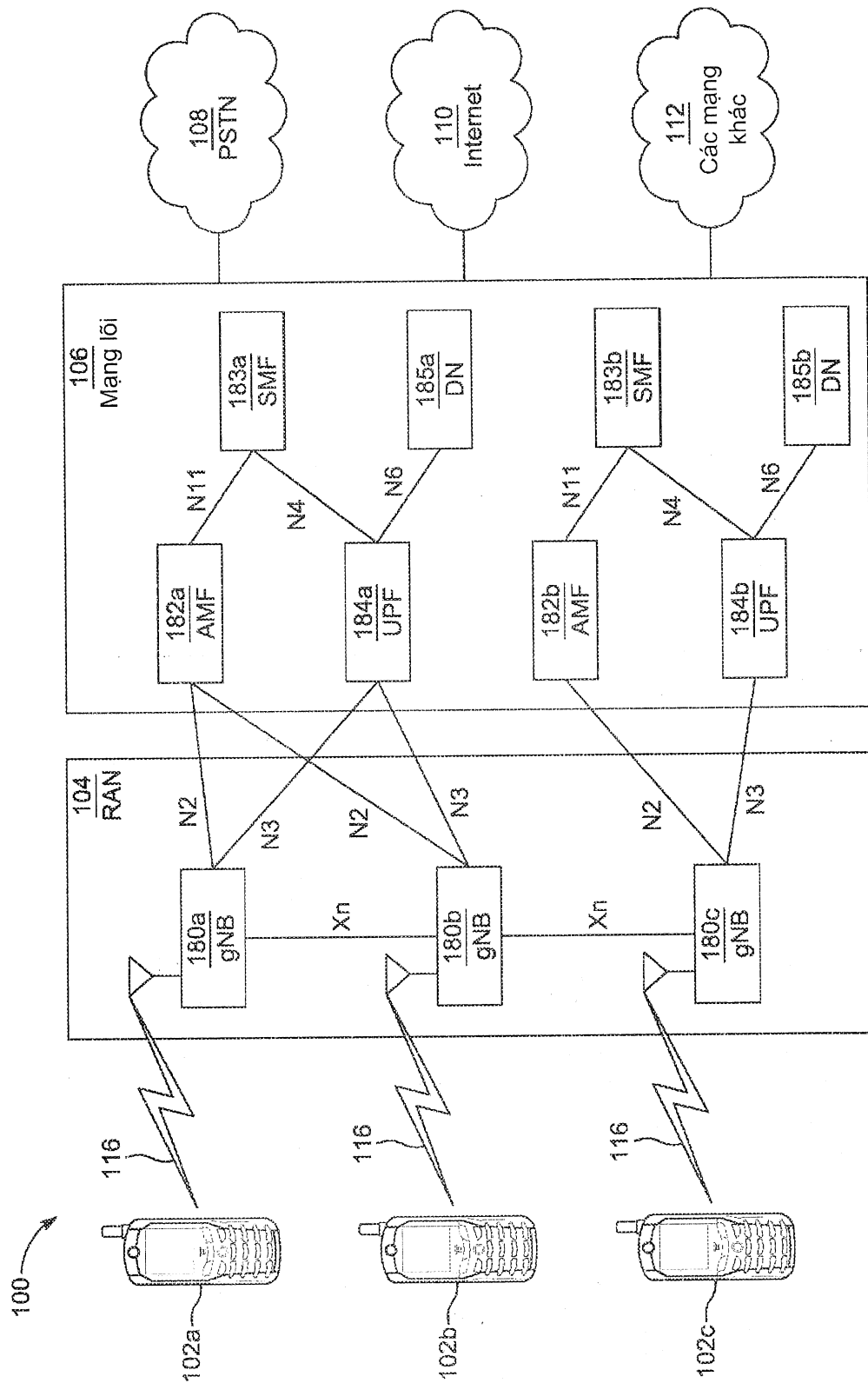
HÌNH 1A



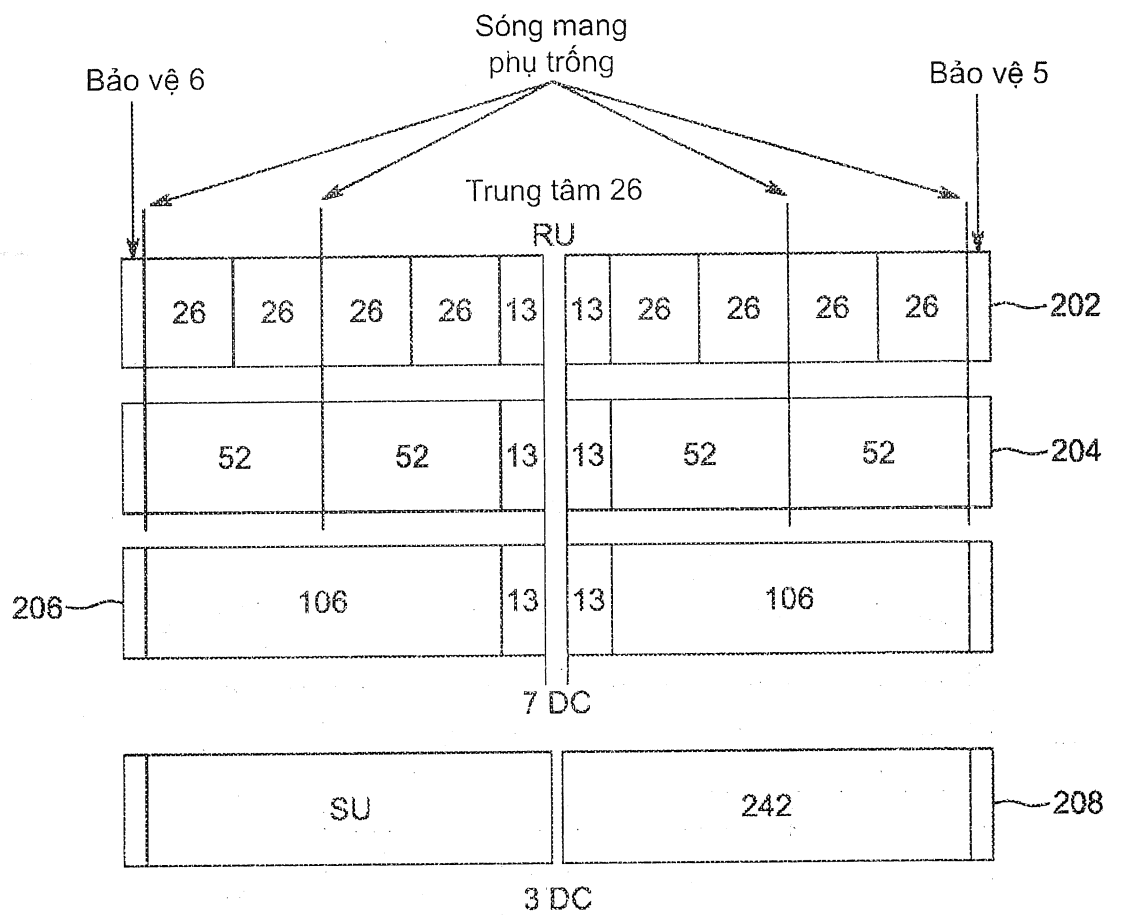
HÌNH 1B



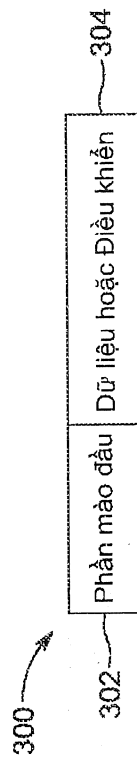
HÌNH 1C



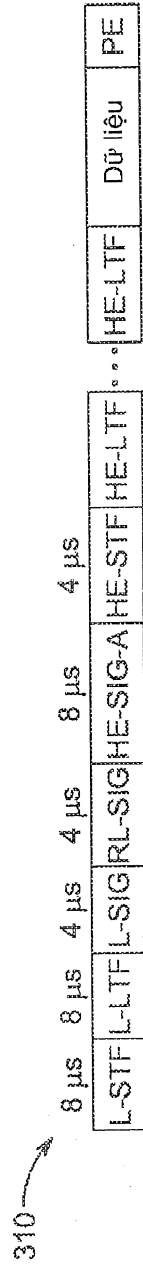
HÌNH 1D



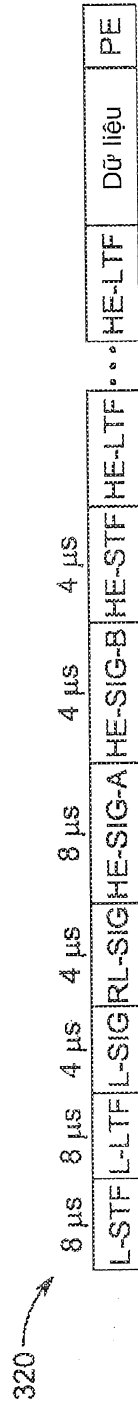
HÌNH 2



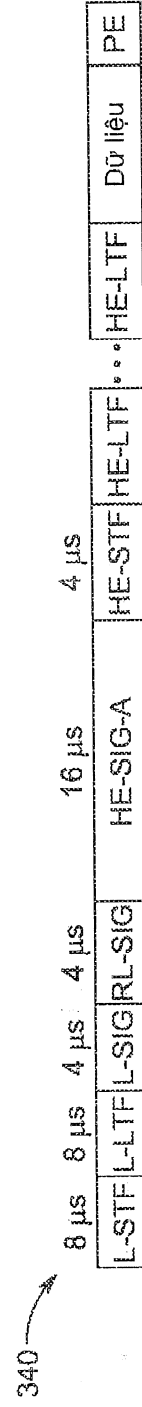
HÌNH 3



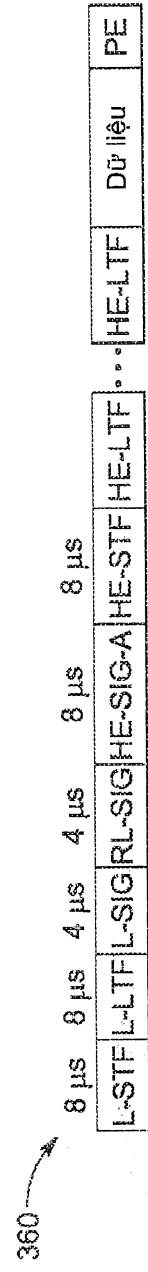
HÌNH 3A



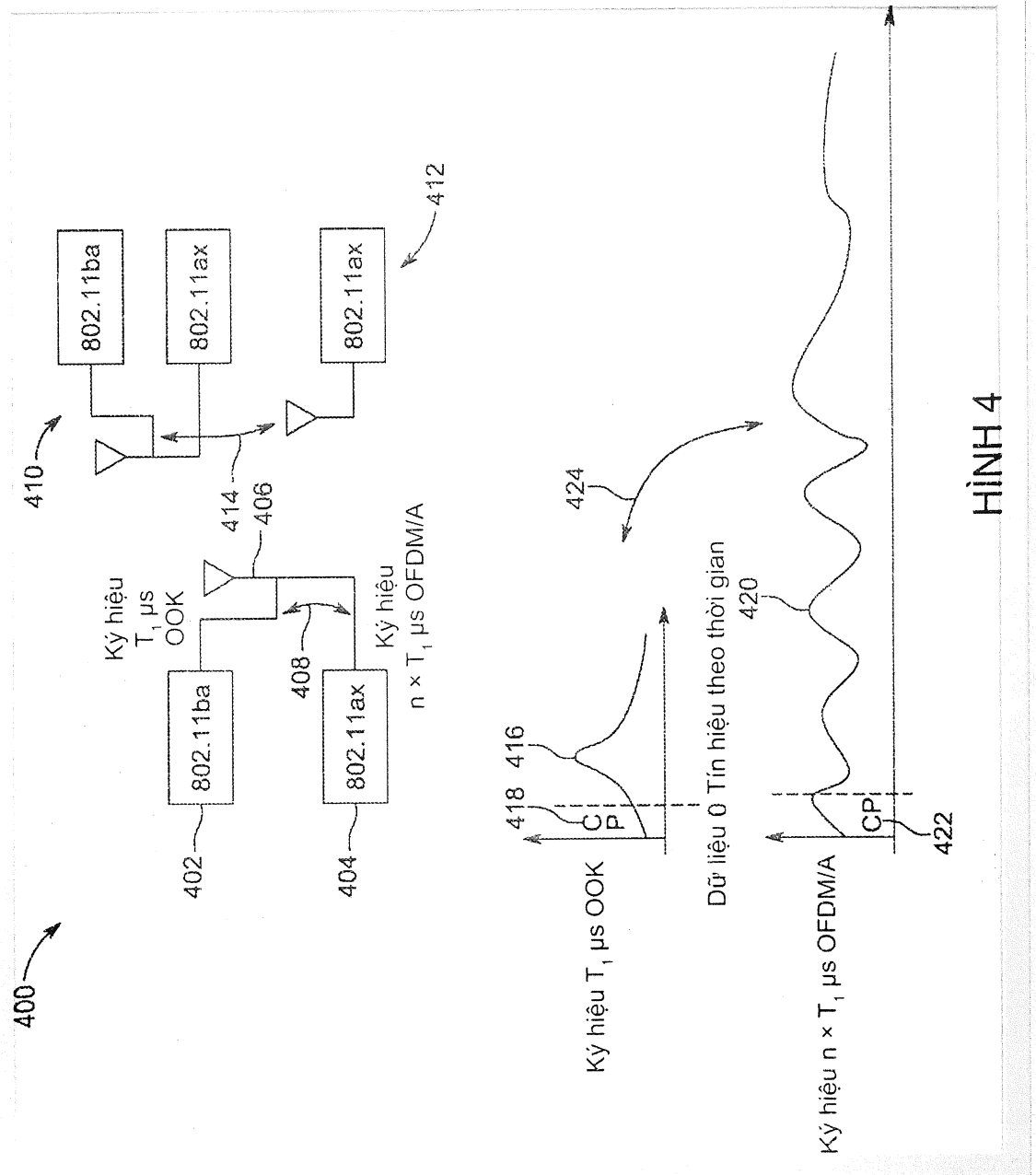
HÌNH 3B

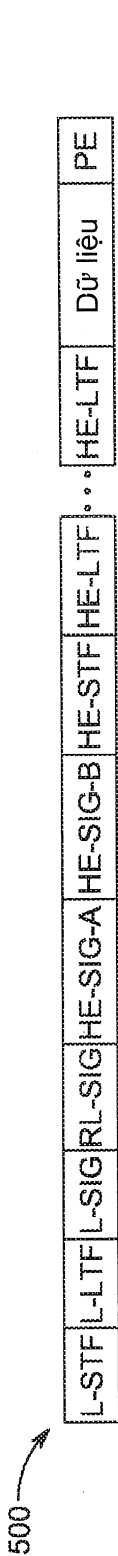


HÌNH 3C

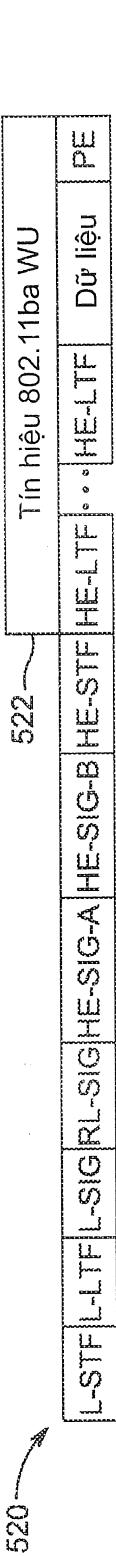


HÌNH 3D

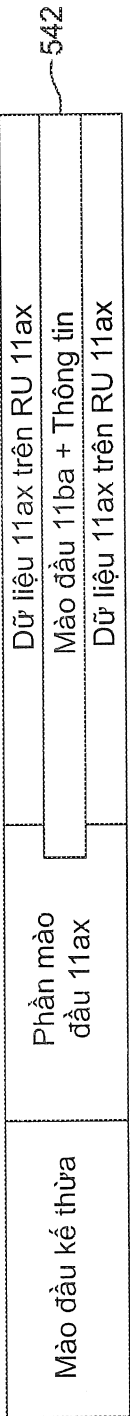




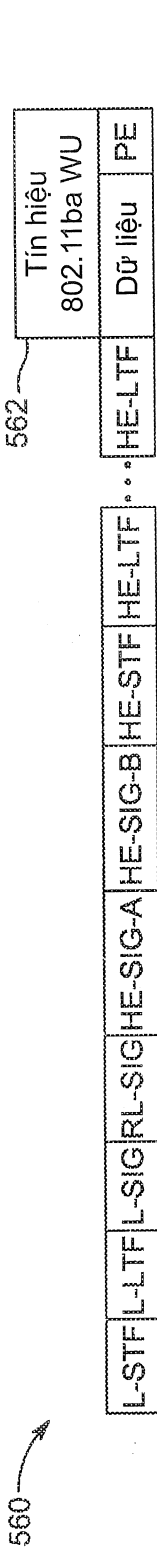
HÌNH 5A



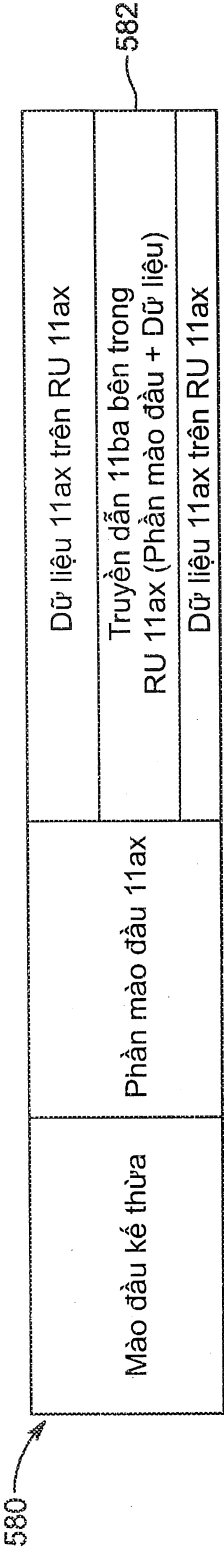
HÌNH 5B



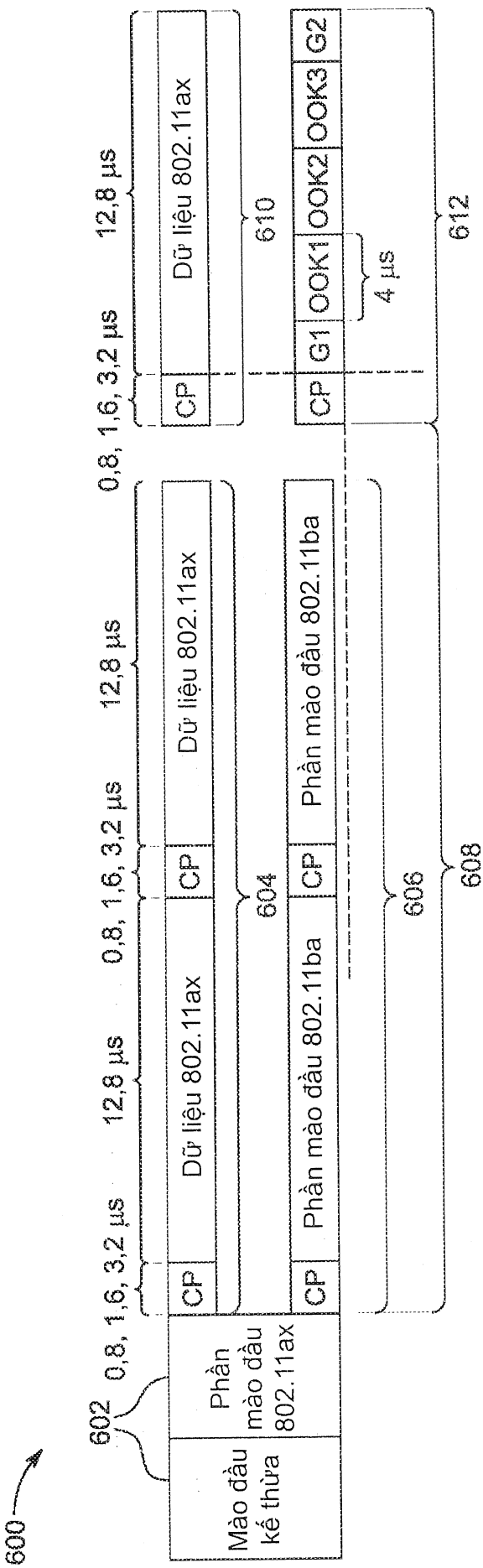
HÌNH 5C



HÌNH 5D

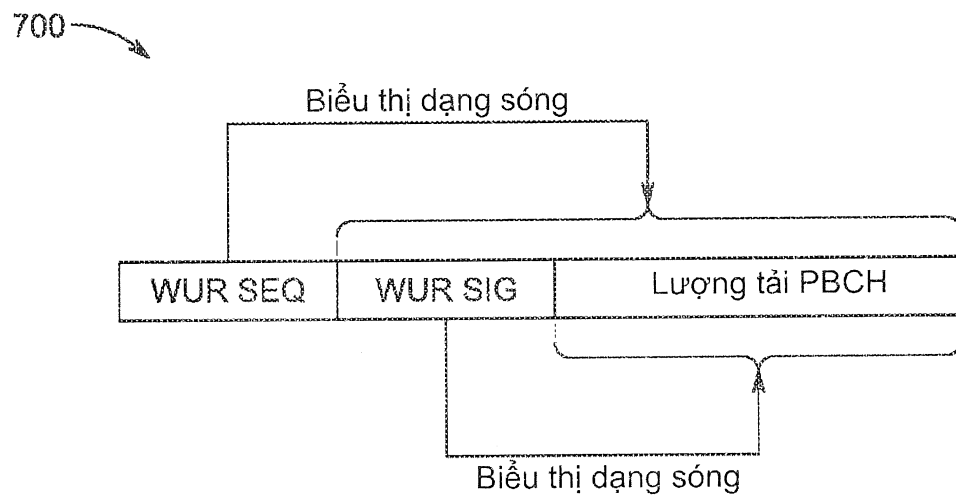


HÌNH 5E

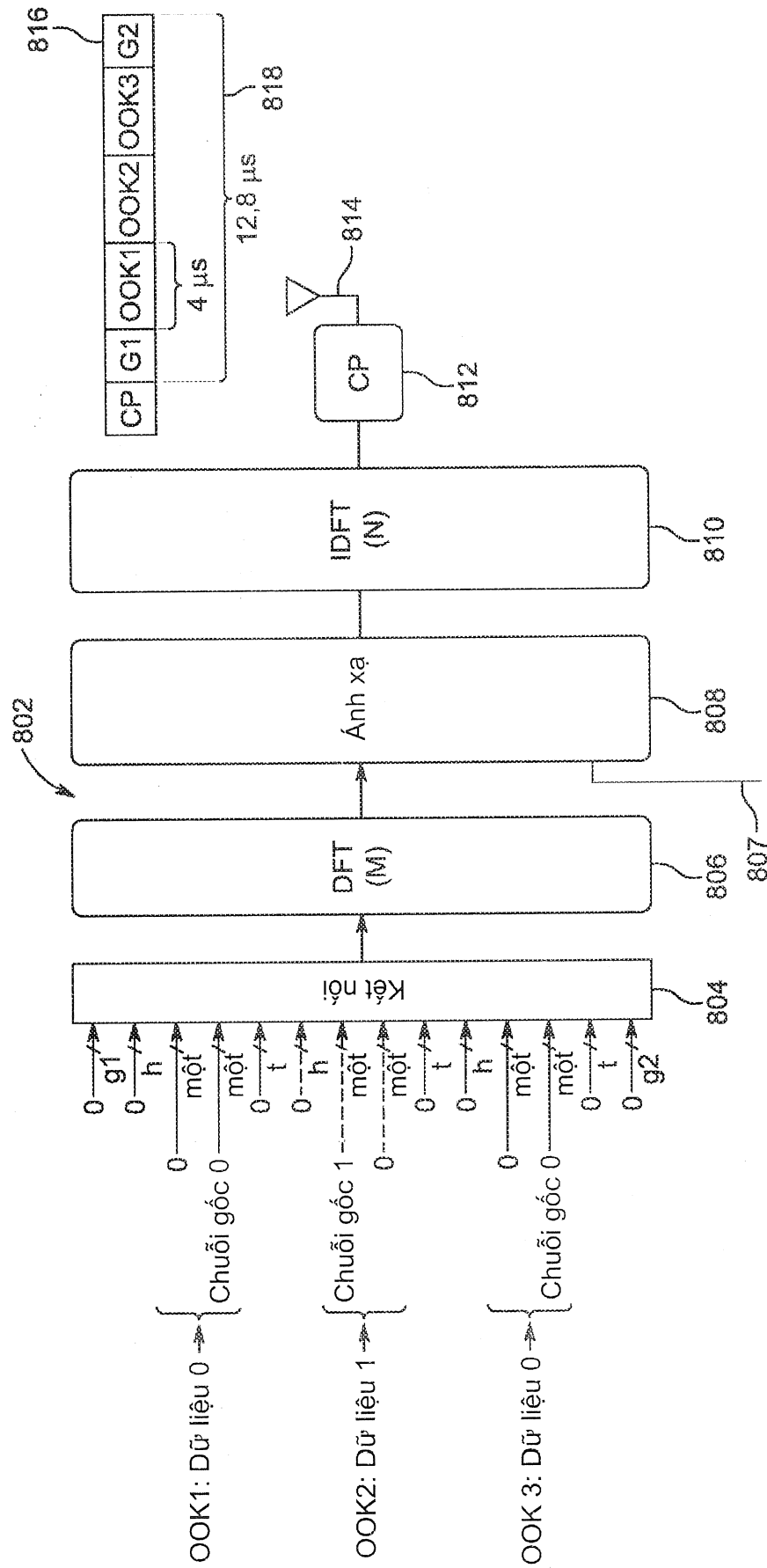


HÌNH 6

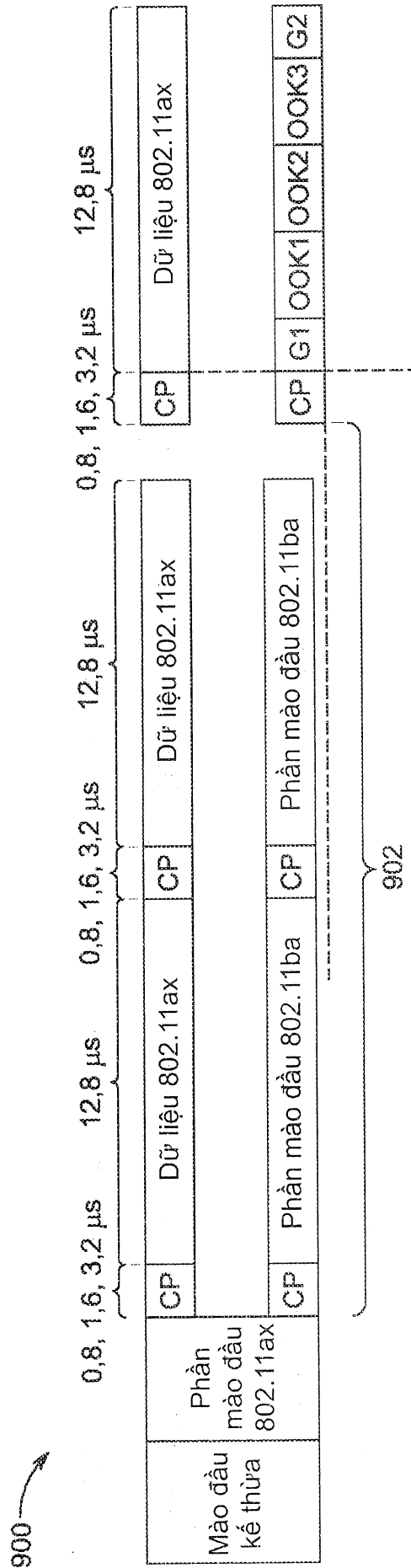
10/23



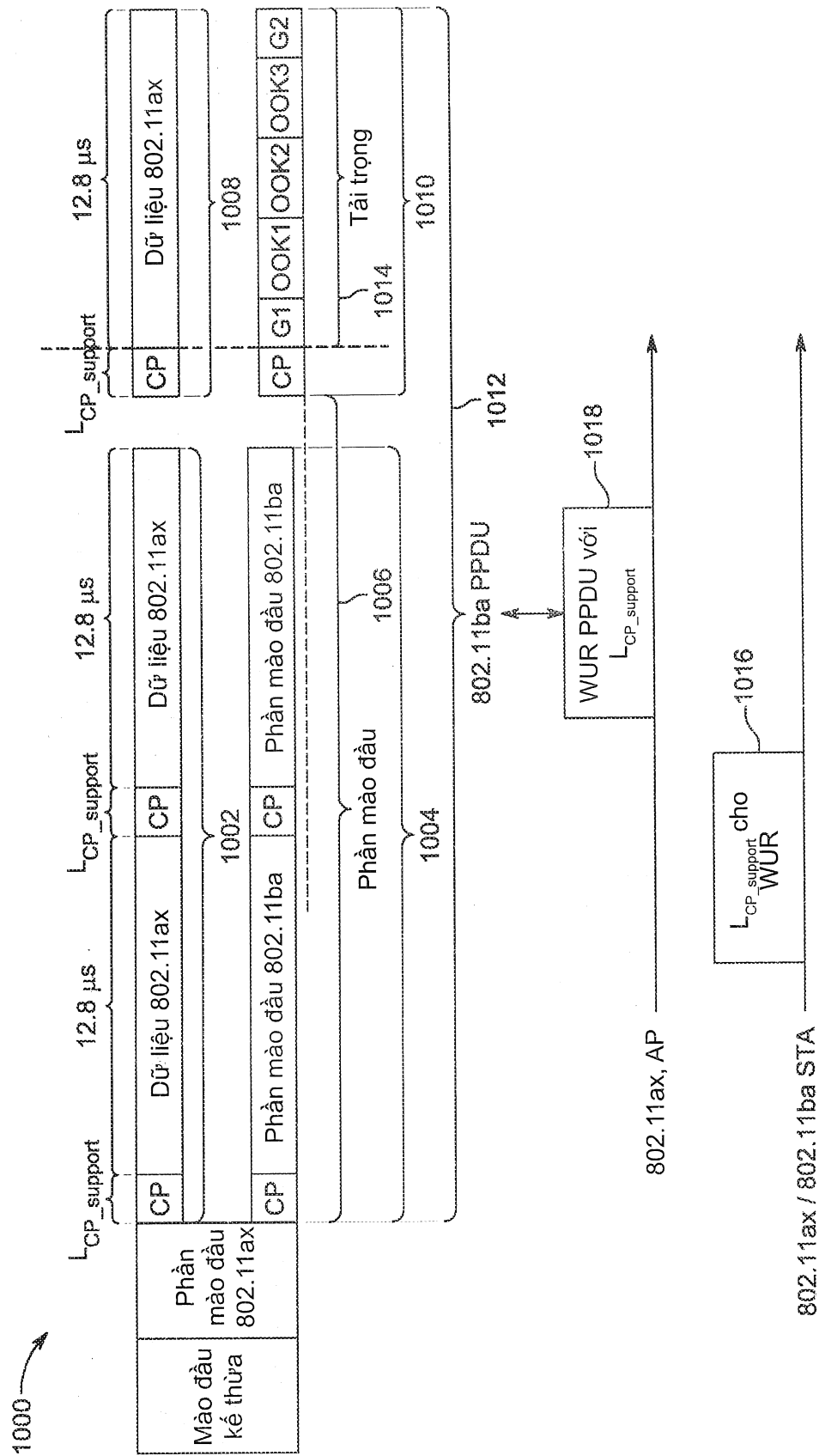
HÌNH 7.



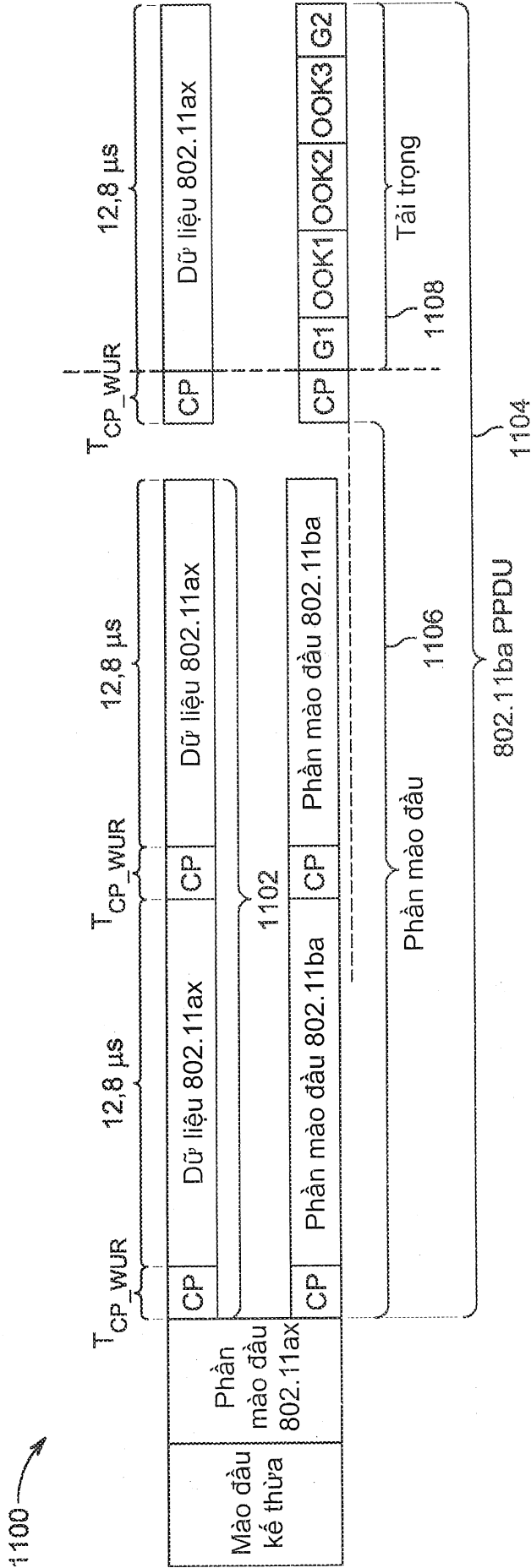
HÌNH 8



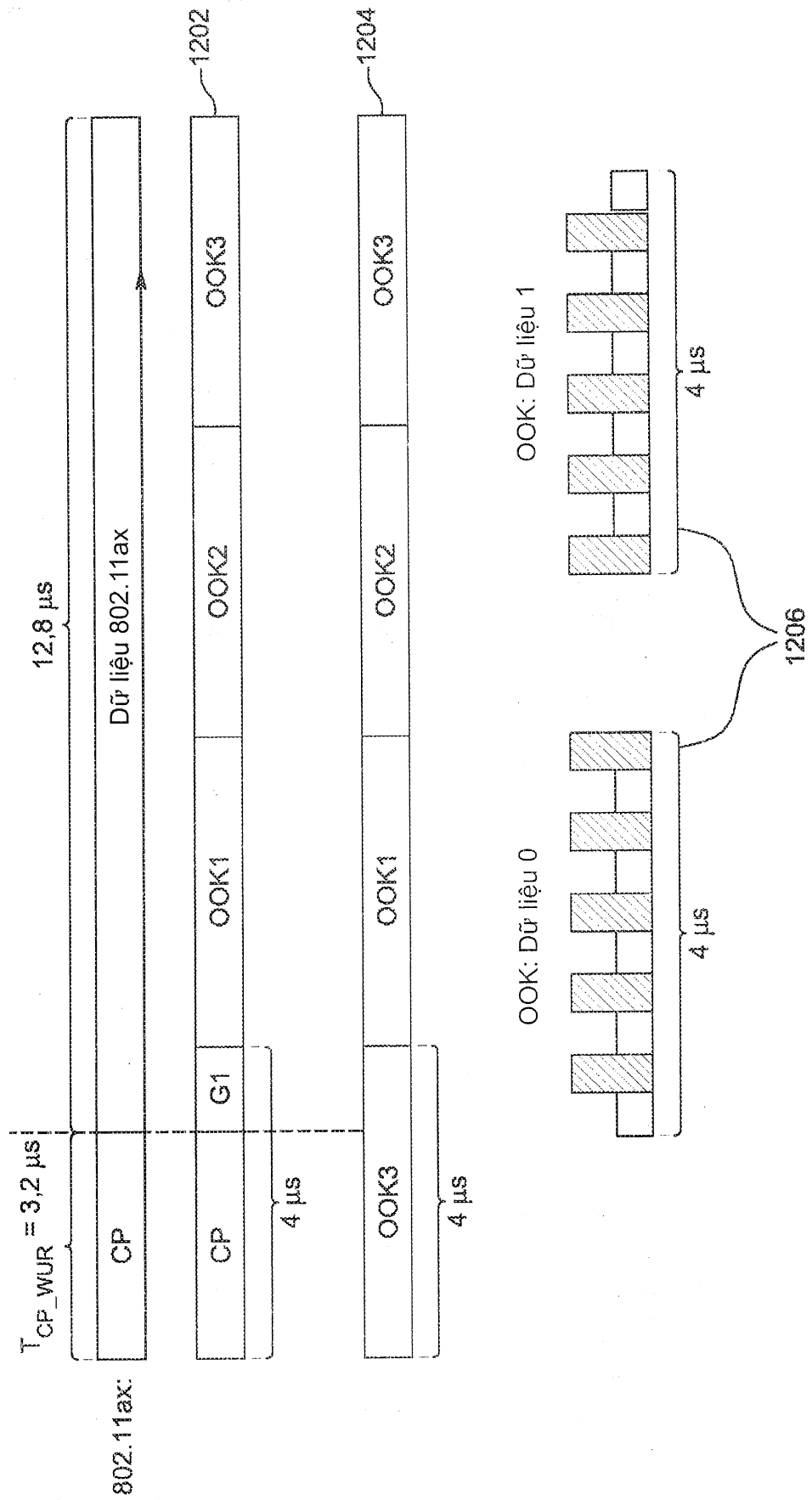
6HNH



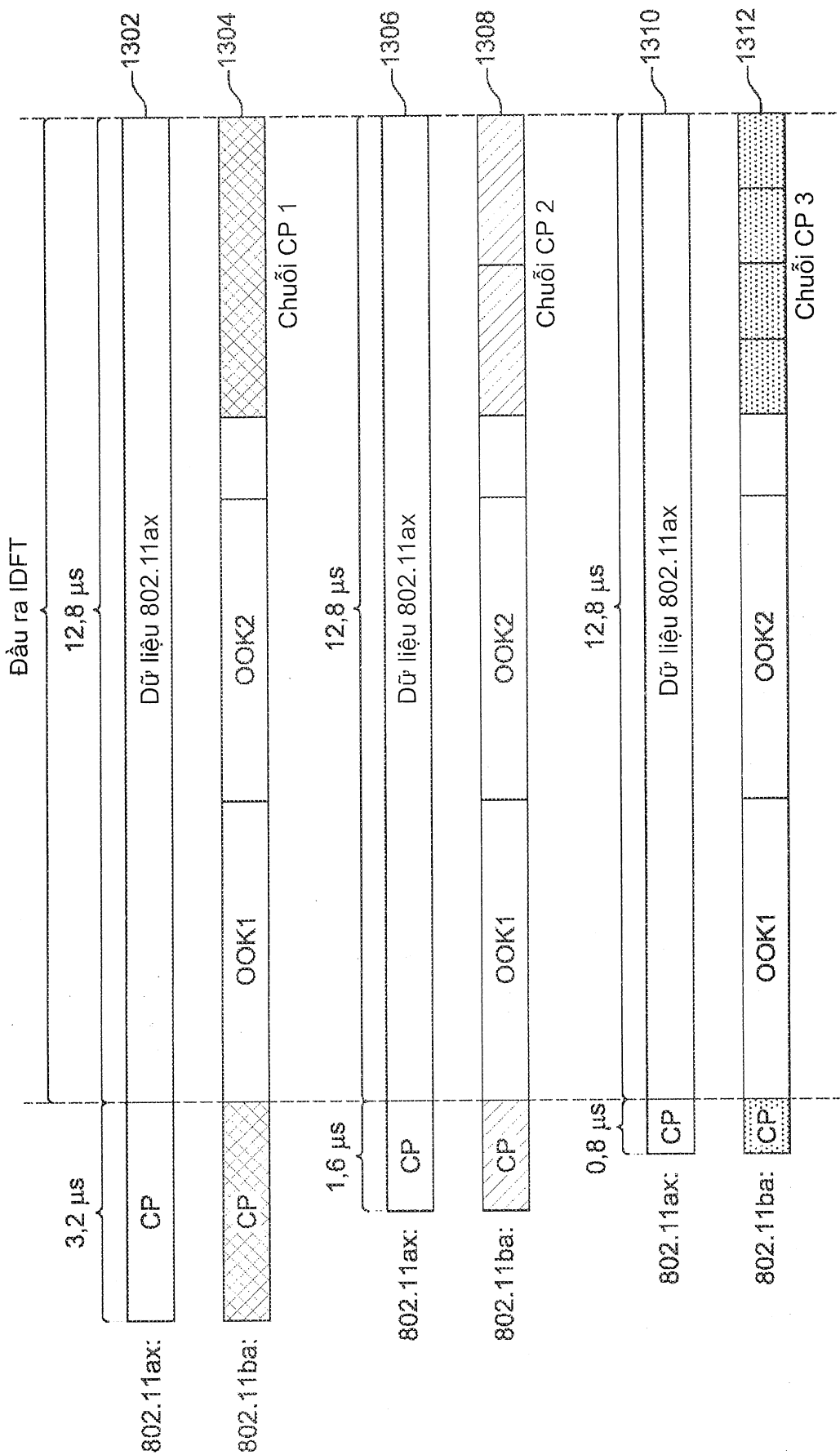
HÌNH 10



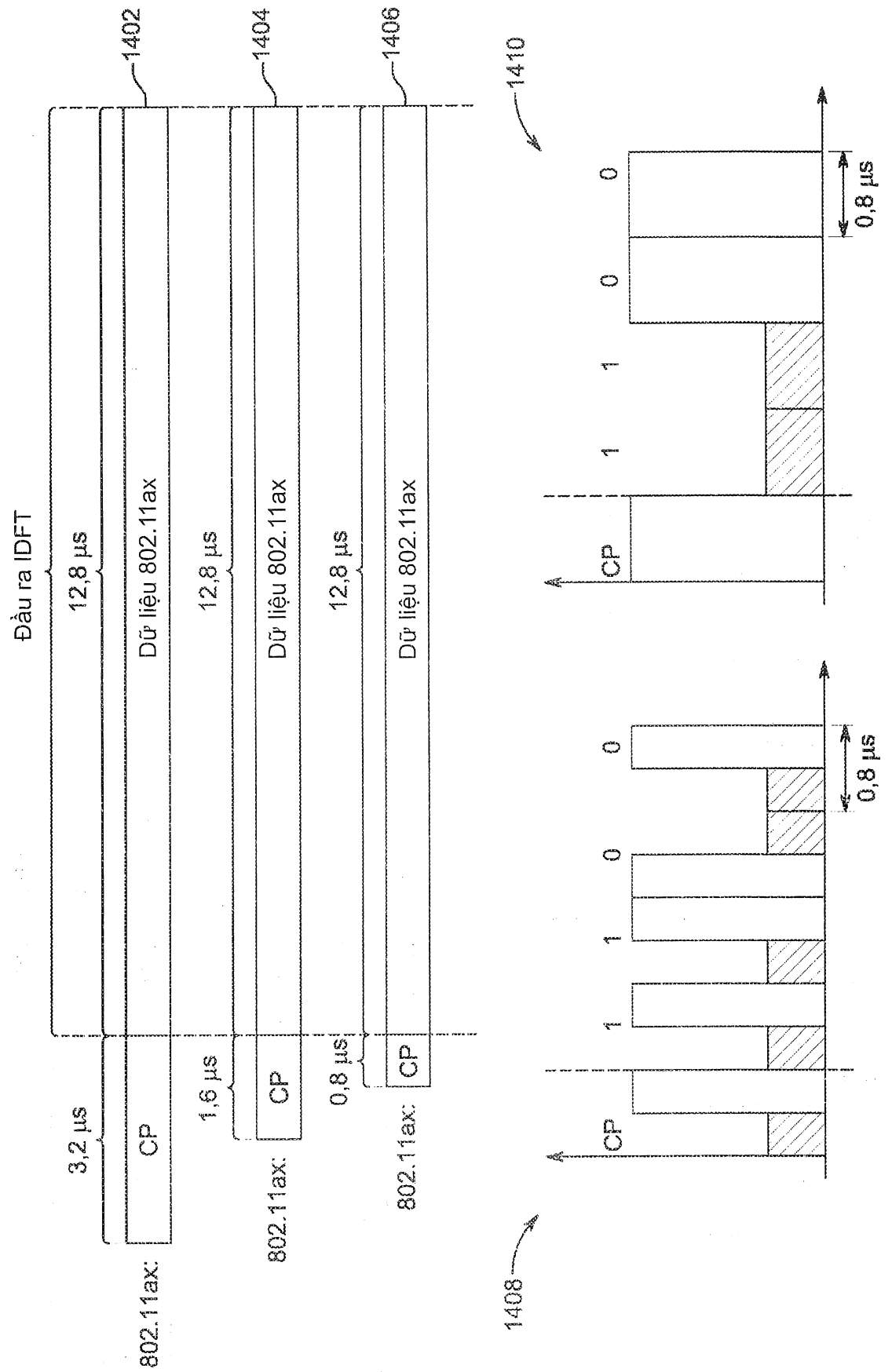
HÌNH 11



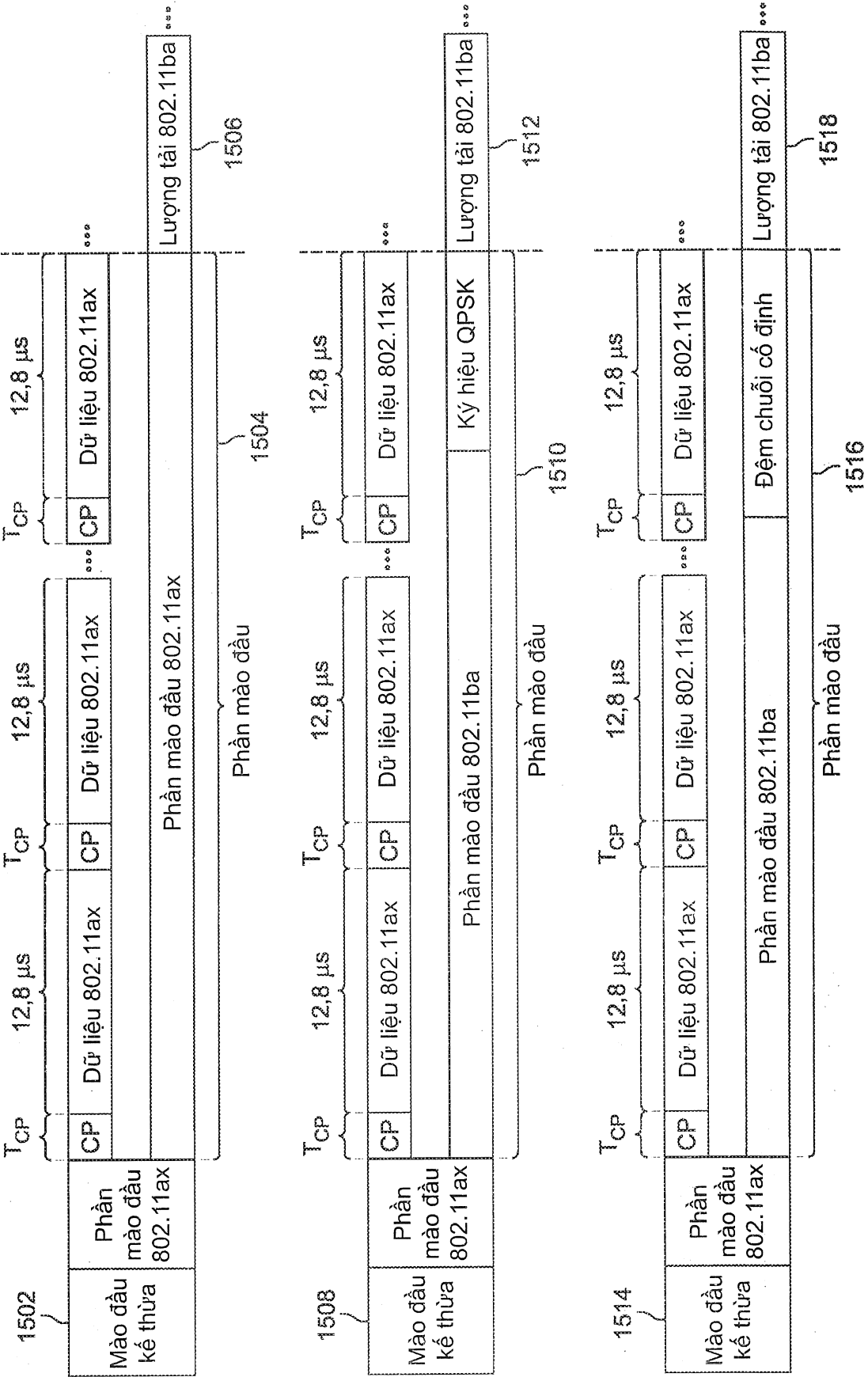
HÌNH 12



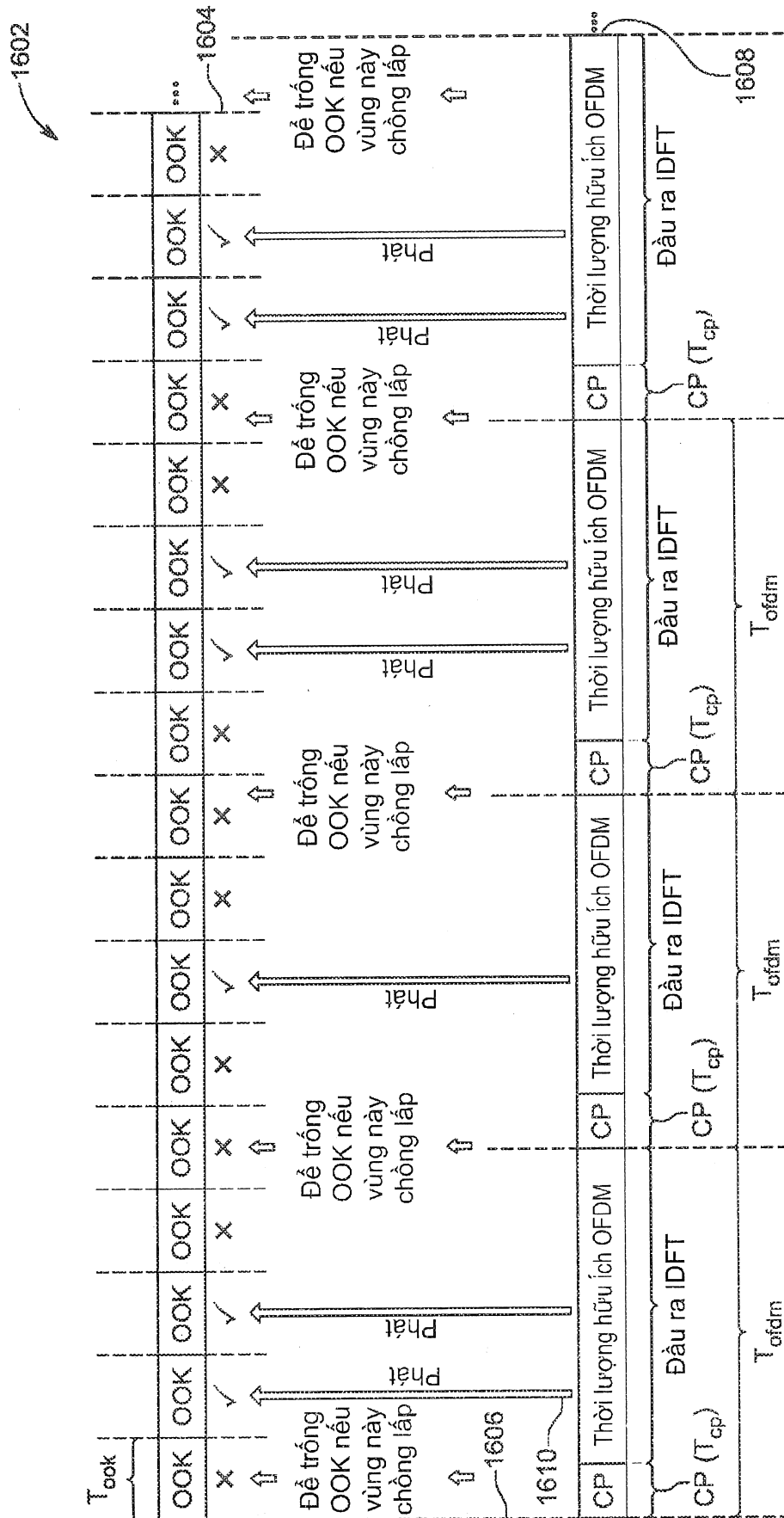
HÌNH 13



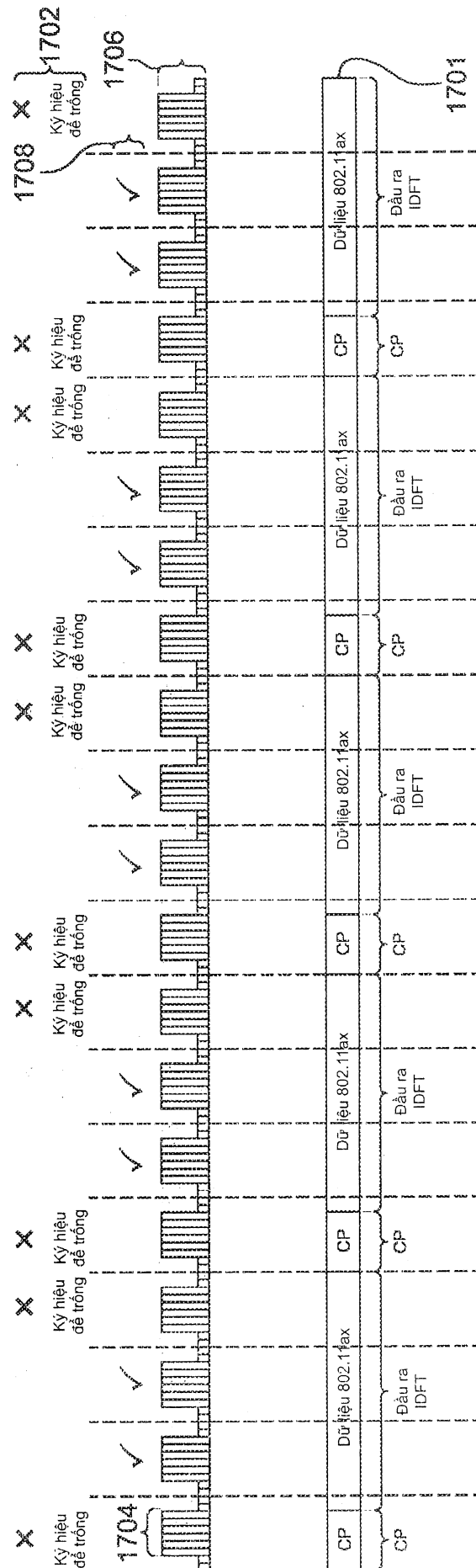
4141



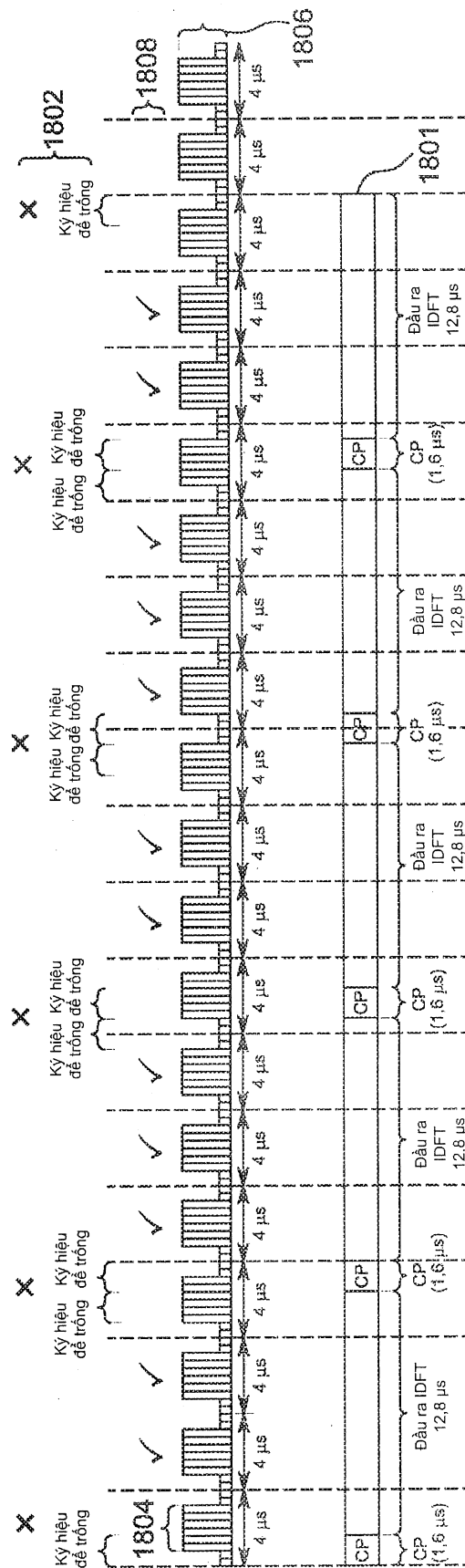
HÌNH 15



HIN 16

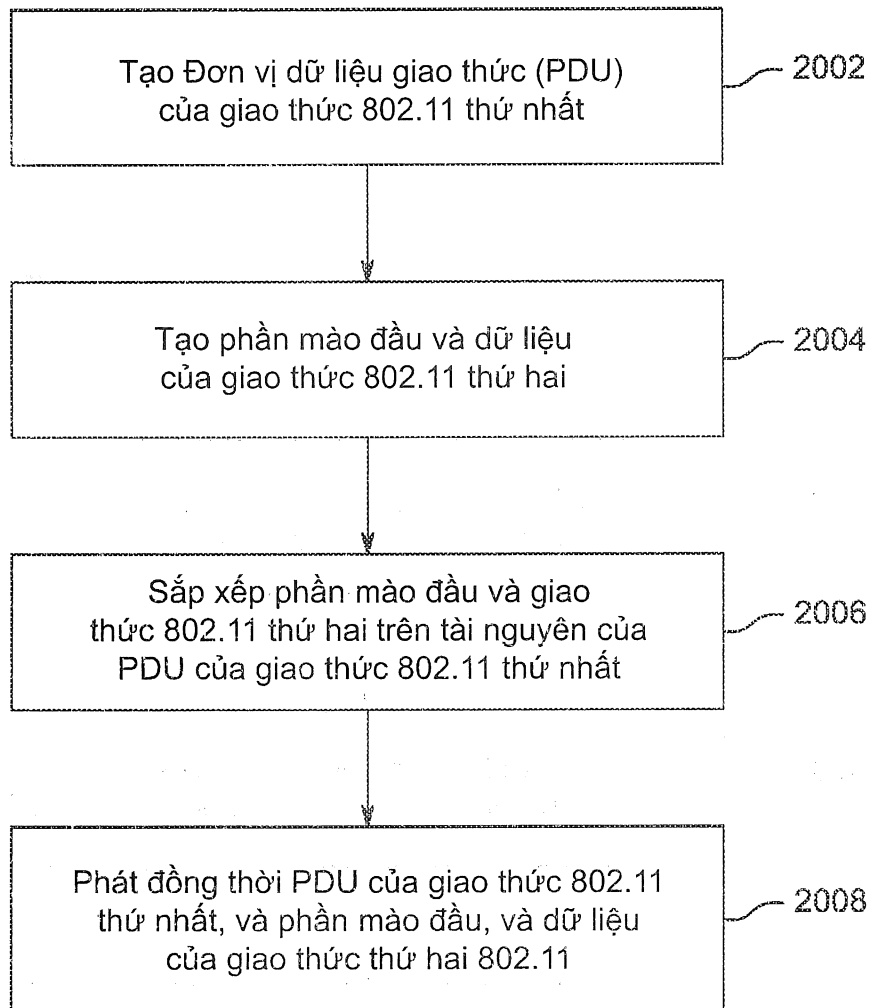


HÌNH 17



HÌNH 18





HÌNH 20