



(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)



1-0042525

(51)<sup>2020.01</sup> H04L 5/00

(13) B

(21) 1-2020-02393

(22) 08/11/2018

(86) PCT/US2018/059777 08/11/2018

(87) WO 2019/099271 A1 23/05/2019

(30) 62/586,161 14/11/2017 US; 16/183,637 07/11/2018 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/08/2020 389

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

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

(72) HOSSEINI, Seyedkianoush (IR); FARAJIDANA, Amir (US); CHEN, Wanshi (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2020-02393

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, hệ thống và thiết bị truyền thông không dây. Các kỹ thuật được mô tả nói chung đề xuất các kỹ thuật dùng chung tín hiệu tham chiếu được cải tiến để hỗ trợ truyền thông có độ trễ thấp. Theo các kỹ thuật được mô tả, trạm gốc có thể truyền, và thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể nhận, báo hiệu tạo cấu hình cho UE để truyền (hoặc nhận) tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) trong khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) được chỉ báo trong số nhiều TTI, trong đó tín hiệu DMRS được sử dụng để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI. Trong các ví dụ khác nhau, trạm gốc hoặc UE có thể xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong TTI được chỉ báo (ví dụ, tùy thuộc vào việc cuộc truyền là theo hướng đường lên hay đường xuống). Trạm gốc hoặc UE sau đó có thể truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

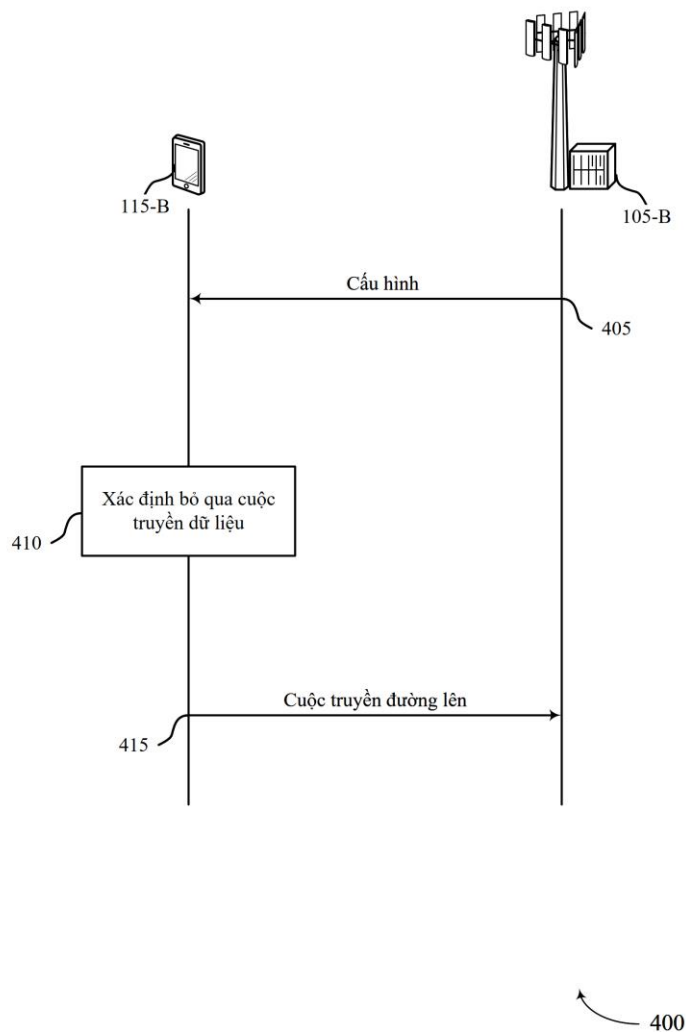


Fig.4

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Nói chung, sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể hơn đến kỹ thuật truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Các hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi để cung cấp các loại nội dung truyền thông khác nhau như thoại, video, dữ liệu gói, nhắn tin, phát quảng bá, v.v. Các hệ thống này có thể hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung tài nguyên hệ thống có sẵn (ví dụ, thời gian, tần số, và công suất). Các ví dụ về các hệ thống đa truy cập như vậy bao gồm các hệ thống thế hệ thứ tư (fourth generation - 4G) như hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE) hoặc hệ thống LTE tiên tiến (LTE-Advanced - LTE-A), và hệ thống thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G) mà có thể được gọi là hệ thống vô tuyến mới (New Radio - NR). Các hệ thống này có thể sử dụng các công nghệ như đa truy cập phân chia theo mã (code division multiple access - CDMA), đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), đa truy cập phân chia theo tần số (frequency division multiple access - FDMA), đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), hoặc OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform-spread-OFDM - DFT-S-OFDM).

Hệ thống truyền thông đa truy cập không dây có thể bao gồm một số trạm gốc hoặc nút truy cập mạng, mỗi trạm hoặc nút này hỗ trợ đồng thời việc truyền thông cho nhiều thiết bị truyền thông, mà còn có thể được biết đến là thiết bị người dùng (user equipment - UE). Một số hệ thống truyền thông không dây (ví dụ, các hệ thống NR, các hệ thống LTE, v.v.) có thể hỗ trợ các dịch vụ có độ trễ thấp thông qua việc sử dụng các khoảng truyền thông được rút ngắn (ví dụ, các khoảng thời gian truyền được rút ngắn (shortened transmission time interval - sTTI), các khe nhỏ, v.v.). Trong các hệ thống thông thường, các cuộc truyền tín hiệu tham chiếu và báo hiệu điều khiển mà hỗ trợ các khoảng truyền thông được rút ngắn có thể phát sinh tổng phí đáng kể để làm giảm lượng dữ liệu mà có thể được truyền thông qua kênh không dây. Các hệ thống thông thường cung cấp kỹ thuật

chia sẻ các tín hiệu tham chiếu để giảm tổng phí, nhưng các giải pháp thông thường không được tạo cấu hình để hỗ trợ các cuộc truyền thông có độ trễ thấp.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Các kỹ thuật mô tả liên quan đến các phương pháp, hệ thống, thiết bị hoặc máy cải tiến hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp. Nói chung, các kỹ thuật được mô tả đề xuất cải tiến các kỹ thuật dùng chung tín hiệu tham chiếu cho các hệ thống có độ trễ thấp. Trong một số ví dụ, để hỗ trợ việc dùng chung tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS), tín hiệu DMRS mà được lập lịch để được truyền thông trong suốt khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) xác định có thể được truyền thông trong TTI đó ngay cả khi thiết bị người dùng hoặc trạm gốc thiếu dữ liệu để truyền.

Một số hệ thống không dây có thể hỗ trợ việc lập lịch tài nguyên mà tuân theo tính chu kỳ nhất định (ví dụ, việc lập lịch này có thể được gọi là lập lịch bán tĩnh, lập lịch bán ổn định (semi-persistent scheduling - SPS), v.v.). Ví dụ, trạm gốc có thể tạo cấu hình UE với các tài nguyên cho các cuộc truyền thông đường lên và/hoặc đường xuống mà diễn ra theo tính chu kỳ xác định (chứ không phải lập lịch cho từng tập hợp tài nguyên riêng lẻ). Việc lập lịch như vậy có thể, ví dụ, làm giảm tổng phí của hệ thống hỗ trợ các cuộc truyền thông có độ trễ thấp. Tổng phí báo hiệu có thể được giảm tiếp thông qua sử dụng kỹ thuật dùng chung tín hiệu tham chiếu, theo kỹ thuật này tín hiệu tham chiếu (ví dụ, tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS)) được dùng chung trong nhiều chu kỳ truyền thông được rút ngắn (ví dụ, chứ không phải được truyền cho từng chu kỳ truyền thông). Tuy nhiên, trong ít nhất một số trường hợp, thiết bị truyền (ví dụ, trạm gốc hoặc UE) có thể không có dữ liệu nào để truyền ở một số tài nguyên trong số các tài nguyên xuất hiện theo chu kỳ. Trong các trường hợp mà các cuộc truyền là không độc lập (ví dụ, trong trường hợp mà tín hiệu DMRS để giải điều chế không được bao gồm trong cùng sTTI), việc bỏ qua cuộc truyền có thể có vấn đề. Theo các kỹ thuật mô tả ở đây, UE có thể vẫn truyền (hoặc nhận) tín hiệu DMRS trong các tài nguyên xuất hiện theo chu kỳ (nhưng không thể truyền hoặc nhận dữ liệu). Tín hiệu DMRS sau đó có thể vẫn được dùng để giải điều chế dữ liệu ở chu kỳ truyền thông được rút ngắn tiếp sau.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận, bởi UE, báo hiệu tạo cấu hình cho UE để truyền tín hiệu DMRS trong

khoảng thời gian truyền (TTI) được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI, xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong TTI được chỉ báo, và truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị này có thể bao gồm bao gồm phương tiện nhận, bởi UE, báo hiệu tạo cấu hình cho UE để truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI, phương tiện xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong TTI được chỉ báo, và phương tiện truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

Sáng chế đề xuất thiết bị khác để truyền thông không dây. Thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể hoạt động để khiến cho bộ xử lý nhận, bởi UE, báo hiệu tạo cấu hình cho UE để truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI, xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong TTI được chỉ báo, và truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính để truyền thông không dây. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính này có thể bao gồm các lệnh có thể hoạt động để khiến cho bộ xử lý nhận, bởi UE, báo hiệu tạo cấu hình cho UE để truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI, xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong TTI được chỉ báo, và truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây. Phương pháp này có thể bao gồm bước truyền báo hiệu lập lịch UE trên nhiều TTI và chỉ báo chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI, xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu đường xuống đến UE trong TTI được chỉ báo, và truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

Sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông không dây. Thiết bị này có thể bao gồm phương tiện truyền báo hiệu lập lịch UE trên nhiều TTI và chỉ báo chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI, phương tiện xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu đường xuống đến UE trong TTI được chỉ báo, và phương tiện truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

Sáng chế đề xuất thiết bị khác để truyền thông không dây. Thiết bị này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể hoạt động để khiến cho bộ xử lý truyền báo hiệu lập lịch UE trên nhiều TTI và chỉ báo chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI, xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu đường xuống đến UE trong TTI được chỉ báo, và truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính để truyền thông không dây. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính này có thể bao gồm các lệnh có thể hoạt động để khiến cho bộ xử lý truyền báo hiệu lập lịch UE trên nhiều TTI và chỉ báo chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI, xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu đường xuống đến UE trong TTI được chỉ báo, và truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.3 minh họa ví dụ về cấu hình tài nguyên hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.4 minh họa ví dụ về dòng quy trình hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.5 minh họa ví dụ về dòng quy trình hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8 thể hiện các sơ đồ khối của thiết bị hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.9 minh họa sơ đồ khối của hệ thống bao gồm UE hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.12 thể hiện các sơ đồ khối của thiết bị hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.13 minh họa sơ đồ khối của hệ thống bao gồm trạm gốc hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.18 minh họa các phương pháp để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Các kỹ thuật được mô tả liên quan tới các phương pháp, hệ thống, cơ cấu hoặc thiết bị được cải tiến để hỗ trợ các kỹ thuật dùng chung tín hiệu tham chiếu cho các hệ thống có độ trễ thấp. Nói chung, các kỹ thuật được mô tả cung cấp báo hiệu tạo cấu hình cho UE để truyền (hoặc nhận) tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) trong khoảng thời gian truyền (TTI) được chỉ báo trong số nhiều TTI, trong đó tín hiệu DMRS được sử dụng để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI. Trong một số ví dụ, trạm gốc hoặc UE có thể xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong TTI được chỉ báo dựa trên việc cuộc truyền theo hướng đường lên hay đường xuống. Trong một số trường hợp, trạm gốc hoặc UE sau đó có thể truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

Một số hệ thống truyền thông không dây có thể hỗ trợ truyền thông có độ trễ thấp hoặc về mặt khác có thể hưởng lợi từ các kỹ thuật làm giảm tổng phí báo hiệu (điều này có thể nhờ vậy làm tăng lưu lượng cho hệ thống hoặc mang lại các lợi ích khác). Trong một số ví dụ, để hỗ trợ việc dùng chung tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS), tín hiệu DMRS mà được lập lịch để được truyền thông trong

suốt khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) xác định có thể được truyền thông trong TTI đó ngay cả khi thiết bị người dùng hoặc trạm gốc thiếu dữ liệu để truyền. Truyền thông có độ trễ thấp có thể tạo ra các chu kỳ truyền thông được rút ngắn (mà có thể được gọi là các sTTI theo các khía cạnh của sáng chế, nhưng có thể cũng bao gồm các khe nhỏ hoặc các khoảng thời gian như vậy khác). Mặc dù các chu kỳ truyền thông được rút ngắn có thể hỗ trợ truyền thông có độ trễ thấp hơn, nhưng chúng có thể trong một số trường hợp liên quan đến tăng tổng phí báo hiệu (điều này có thể làm giảm bớt các lợi ích do việc giảm độ trễ mang lại). Ví dụ, chu kỳ truyền thông được rút ngắn có thể kéo dài hai ký hiệu OFDM. Sử dụng một ký hiệu OFDM của mỗi chu kỳ truyền thông được rút ngắn cho việc truyền tín hiệu DMRS (ví dụ, để tạo ra cuộc truyền độc lập) có thể dẫn đến việc chỉ một nửa các tài nguyên sẵn có được sử dụng cho cuộc truyền dữ liệu. Để giải quyết các mối lo ngại như vậy, một số hệ thống có thể hỗ trợ các kỹ thuật dùng chung tín hiệu tham chiếu, theo kỹ thuật này tín hiệu DMRS cho sTTI thứ nhất được sử dụng để giải điều chế dữ liệu trong sTTI thứ nhất và ít nhất là sTTI thứ hai.

Ví dụ, một số hệ thống như vậy có thể hỗ trợ dùng chung thông tin (ví dụ, các tín hiệu tham chiếu) trong nhiều khoảng truyền thông được rút ngắn. Ví dụ, đối với các cuộc truyền đường xuống có thể có trường chỉ báo tín hiệu tham chiếu trong cuộc truyền thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) trong sTTI cho trước, chỉ báo xem tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) có được bao gồm trong sTTI cho trước không hoặc xem tín hiệu DMRS có được sử dụng từ sTTI trước đó không. Tương tự, trong đường lên, có thể có một trường trong thông tin DCI trong sTTI cho trước để chỉ báo kiểu truyền đường lên (ví dụ, số lượng dữ liệu và các ký hiệu DMRS và các vị trí của chúng trong sTTI cho trước). Trong mỗi trường hợp, thiết bị nhận có thể giải điều chế dữ liệu trong một số sTTI dựa ít nhất một phần vào tín hiệu DMRS được nhận trong các sTTI (hoặc các khe nhỏ) khác. Tức là, giải điều chế dữ liệu trong một số sTTI có thể dựa vào sự có mặt của tín hiệu DMRS ở các vị trí khác. Có thể mong muốn có các kỹ thuật hiệu quả để truyền các tín hiệu tham chiếu trong sTTI để làm giảm tổng phí trong hệ thống truyền thông không dây. Theo đó, các kỹ thuật cải tiến được mô tả ở đây hỗ trợ truyền thông có độ trễ thấp sử dụng hiệu quả tổng phí báo hiệu.

Trong một số trường hợp, UE có thể được lập lịch để gửi cuộc truyền đường lên hoặc nhận cuộc truyền đường xuống dựa ít nhất một phần vào kiểu truyền (mà có thể chỉ báo số lượng và vị trí của các ký hiệu dữ liệu và các ký hiệu tham chiếu trong các tài



nguyên được lập lịch). Ví dụ, kiểu truyền có thể được dựa trên SPS hoặc có thể theo cách khác được chỉ báo bán tĩnh cho UE (hoặc có thể được chỉ báo trong cuộc truyền DCI, v.v.). Trong một số trường hợp như vậy, UE có thể được phân bổ các tài nguyên nhưng có thể không có dữ liệu nào để truyền (hoặc có thể không nhận dữ liệu nào). Ngoài ra hoặc theo cách khác, thiết bị truyền có thể xem xét các yếu tố khác khi xác định xem có sử dụng các tài nguyên được phân bổ cho các cuộc truyền dữ liệu không (ví dụ, xem có nhường chỗ cho một thiết bị khác với sự ưu tiên cao hơn không, xem nhiều có nhiều không, xem các điều kiện kênh có kém không, v.v.). Theo các khía cạnh của sáng chế, thiết bị truyền (ví dụ, UE hoặc trạm gốc) có thể nhận dạng tình trạng mà dữ liệu sẽ không được truyền trong sTTI cho trước, nhưng có thể vẫn truyền tín hiệu tham chiếu trong sTTI cho trước (ví dụ, bởi vì tín hiệu tham chiếu có thể được sử dụng để hỗ trợ giải điều chế dữ liệu trong một sTTI khác mà có thể vẫn được sử dụng để truyền dữ liệu). Các xem xét về việc dùng chung tín hiệu tham chiếu trong các hệ thống có độ trễ thấp được thảo luận thêm dưới đây.

Các khía cạnh của sáng chế đầu tiên được mô tả trong ngữ cảnh của hệ thống truyền thông không dây. Các khía cạnh của sáng chế sau đó được mô tả dựa vào các cấu hình tài nguyên và các sơ đồ dòng quy trình. Các khía cạnh của sáng chế còn được minh họa bởi và mô tả dựa vào các sơ đồ thiết bị, các sơ đồ hệ thống, và các lưu đồ liên quan đến việc truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp.

Fig.1 thể hiện ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây 100 bao gồm các trạm gốc 105, các UE 115, và mạng lõi 130. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng LTE, mạng LTE-A, hoặc mạng NR. Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông băng rộng nâng cao, truyền thông siêu tin cậy (tức là, nhiệm vụ quan trọng), truyền thông độ trễ thấp, và truyền thông với các thiết bị giá thành thấp và ít phức tạp.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông không dây với các UE 115 qua một hoặc nhiều anten của trạm gốc. Các trạm gốc 105 được mô tả ở đây có thể bao gồm hoặc có thể được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này gọi là trạm thu phát sóng gốc, trạm gốc vô tuyến, điểm truy cập, bộ thu phát vô tuyến, nút B (NodeB), nút B cải tiến (eNodeB - eNB), nút B thế hệ tiếp theo hoặc nút B giga (cả hai có thể được gọi là gNB), nút B trong nhà, nút B cải tiến trong nhà hoặc một số thuật ngữ phù hợp khác. Hệ thống truyền thông

không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 thuộc các loại khác nhau (ví dụ, trạm gốc ô macro hoặc trạm gốc ô nhỏ). Các UE 115 được mô tả trong bản mô tả này có thể có khả năng truyền thông với các loại trạm gốc 105 khác nhau và thiết bị mạng bao gồm eNB marco, eNB ô nhỏ, gNB, trạm gốc chuyển tiếp và các thiết bị tương tự.

Mỗi trạm gốc 105 có thể được kết hợp với một vùng phủ sóng địa lý 110 cụ thể trong đó truyền thông với các UE 115 khác nhau được hỗ trợ. Mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp sự phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý 110 tương ứng thông qua các liên kết truyền thông 125, và các liên kết truyền thông 125 giữa trạm gốc 105 và UE 115 có thể sử dụng một hoặc nhiều sóng mang. Liên kết truyền thông 125 thể hiện trong hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các cuộc truyền đường lên từ UE 115 đến trạm gốc 105, hoặc các cuộc truyền đường xuống, từ trạm gốc 105 đến UE 115. Các cuộc truyền đường xuống có thể cũng được gọi là các cuộc truyền liên kết xuôi trong khi các cuộc truyền đường lên có thể cũng được gọi là các cuộc truyền liên kết ngược.

Vùng phủ sóng địa lý 110 cho trạm gốc 105 có thể được chia thành các sector tạo thành duy nhất một phần của vùng phủ sóng địa lý 110, và mỗi sector có thể được kết hợp với ô. Ví dụ, mỗi trạm gốc 105 có thể tạo ra sự phủ sóng truyền thông cho ô macro, ô nhỏ, điểm truy cập, hoặc các loại ô khác hoặc các kết hợp khác nhau của chúng. Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể chuyển động và do đó cung cấp phủ sóng truyền thông cho vùng phủ sóng địa lý 110 chuyển động. Trong một số ví dụ, các vùng phủ sóng địa lý 110 khác nhau kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể chồng lặp, và các vùng phủ sóng địa lý 110 chồng lặp kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể được hỗ trợ bởi cùng một trạm gốc 105 hoặc bởi các trạm gốc 105 khác nhau. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm, ví dụ, mạng LTE/LTE-A hoặc NR không đồng nhất trong đó các loại trạm gốc 105 khác nhau tạo ra sự phủ sóng cho các vùng phủ sóng địa lý 110 khác nhau.

Thuật ngữ “ô” chỉ thực thể truyền thông logic dùng để truyền thông với trạm gốc 105 (ví dụ qua sóng mang), và có thể được kết hợp với mã định danh để phân biệt các ô lân cận (ví dụ mã định danh ô vật lý (mã định danh ô vật lý - PCID), mã định danh ô ảo (virtual cell identifier - VCID)) hoạt động thông qua sóng mang giống nhau hoặc khác nhau. Trong một số ví dụ, sóng mang có thể hỗ trợ nhiều ô, và các ô khác nhau có thể được tạo cấu hình theo các loại giao thức khác nhau (ví dụ truyền thông kiểu máy (machine-type communication - MTC), internet vạn vật kết nối băng hẹp (narrowband Internet-of-

Things - NB-IoT), băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB), hoặc giao thức khác) mà có thể cung cấp quyền truy cập cho các loại thiết bị khác nhau. Trong một số trường hợp, thuật ngữ “ô” có thể chỉ một phần của vùng phủ sóng địa lý 110 (ví dụ sector) mà thực thể logic hoạt động trên đó.

Các UE 115 có thể được phân tán khắp hệ thống truyền thông không dây 100, và mỗi UE 115 có thể là cố định hoặc di động. UE 115 có thể cũng được gọi là thiết bị di động, thiết bị không dây, thiết bị từ xa, thiết bị cầm tay, hoặc thiết bị thuê bao, hoặc một số thuật ngữ phù hợp khác, ở đó “thiết bị” có thể cũng được gọi là đơn vị, trạm, thiết bị đầu cuối, hoặc máy khách. UE 115 có thể cũng là thiết bị điện tử cá nhân như điện thoại di động, thiết bị hỗ trợ số cá nhân (personal digital assistant - PDA), máy tính bảng, máy tính xách tay, hoặc máy tính cá nhân. Trong một số ví dụ, UE 115 có thể cũng chỉ trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị internet vạn vật kết nối (IoT), thiết bị internet mọi vật kết nối (IoE), hoặc thiết bị MTC, hoặc tương tự, mà có thể được thực hiện ở các thiết bị khác nhau như các dụng cụ, các phương tiện, các dụng cụ đo, hoặc tương tự.

Một số UE 115, như các thiết bị MTC hoặc IoT, có thể là các thiết bị giá thành thấp hoặc ít phức tạp, và có thể cung cấp truyền thông tự động giữa các máy (tức là, qua truyền thông máy với máy (Machine-to-Machine - M2M)). Truyền thông M2M hoặc MTC có thể chỉ các công nghệ truyền thông dữ liệu cho phép các thiết bị truyền thông với nhau hoặc với trạm gốc 105 mà không cần sự can thiệp của con người. Trong một số ví dụ, truyền thông M2M hoặc MTC có thể bao gồm truyền thông từ các thiết bị mà tích hợp các bộ cảm biến hoặc dụng cụ đo để đo hoặc thu thông tin và chuyển tiếp thông tin đó đến máy chủ trung tâm hoặc chương trình ứng dụng mà có thể sử dụng thông tin hoặc trình diễn thông tin đến người tương tác với chương trình hoặc ứng dụng này. Một số UE 115 có thể được thiết kế để thu thập thông tin hoặc cho phép chạy máy tự động. Ví dụ về các ứng dụng cho các thiết bị MTC bao gồm định lượng thông minh, giám sát kiểm kê, giám sát mức nước, giám sát thiết bị, giám sát chăm sóc sức khỏe, giám sát thể giới hoang dã, kiểm tra thời tiết và sự kiện địa chất, quản lý và theo dõi hạm đội, cảm biến an ninh từ xa, điều khiển quyền truy cập vật lý và nạp tiền kinh doanh dựa trên giao dịch.

Một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để sử dụng các chế độ hoạt động mà làm giảm mức tiêu thụ công suất, như các cuộc truyền thông bán song công (ví dụ chế độ hỗ

trợ truyền thông một chiều thông qua việc truyền hoặc nhận, chứ không phải đồng thời việc truyền và nhận). Trong một số ví dụ, các cuộc truyền thông bán song công có thể được thực hiện ở tốc độ đỉnh giảm. Các kỹ thuật bảo toàn công suất khác cho các UE 115 bao gồm nhập chế độ “ngủ sâu” tiết kiệm điện năng khi không tham gia vào các cuộc truyền thông hoạt động, hoặc vận hành trên băng thông giới hạn (ví dụ theo các cuộc truyền thông băng hẹp). Trong một số trường hợp, các UE 115 có thể được thiết kế để hỗ trợ các chức năng nền tảng (các chức năng nền tảng cốt lõi) và hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được tạo cấu hình để cung cấp các cuộc truyền thông siêu tin cậy cho các chức năng này.

Trong một số trường hợp, UE 115 có thể cũng có khả năng truyền thông trực tiếp với các UE 115 khác (ví dụ sử dụng giao thức ngang hàng (peer-to-peer-P2P) hoặc thiết bị đến thiết bị (device-to-device-D2D)). Một hoặc nhiều nhóm UE 115 sử dụng các truyền thông D2D có thể nằm trong vùng phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105. Các UE 115 khác trong nhóm như vậy có thể nằm ngoài vùng phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105, hoặc nói cách khác không có khả năng nhận các cuộc truyền từ trạm gốc 105. Trong một số trường hợp, các nhóm UE 115 truyền thông qua các cuộc truyền thông D2D có thể sử dụng hệ thống một-nhiều (1:M) trong đó mỗi UE 115 truyền đến mọi UE 115 khác trong nhóm. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 hỗ trợ việc lập lịch biểu các tài nguyên cho các cuộc truyền D2D. Trong các trường hợp khác, các cuộc truyền thông D2D được thực hiện giữa các UE 115 mà không có tham gia của trạm gốc 105.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với mạng lõi 130 và với trạm gốc khác. Ví dụ, trạm gốc 105 có thể giao tiếp với mạng lõi 130 qua các liên kết backhaul 132 (ví dụ, qua S1, hoặc giao diện khác). Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với nhau qua các liên kết backhaul 134 (ví dụ, qua giao diện X2, hoặc giao diện khác) một cách trực tiếp (ví dụ trực tiếp giữa các trạm gốc 105) hoặc gián tiếp (ví dụ, qua mạng lõi 130).

Mạng lõi 130 này có thể cung cấp các chức năng xác thực người dùng, ủy quyền truy cập, theo dõi, kết nối giao thức Internet (IP - Internet Protocol), và các chức năng truy cập, định tuyến, hoặc di động khác. Mạng lõi 130 có thể là lõi gói cải tiến (evolved packet core - EPC), mà có thể bao gồm ít nhất một thực thể quản lý di động (mobility management entity - MME), ít nhất một cổng phục vụ (serving gateway - S-GW), và ít nhất một cổng mạng dữ liệu gói (packet data network - PDN) (PDN gateway - P-GW). MME có thể quản

lý các chức năng tầng không truy cập (ví dụ mặt phẳng kiểm soát) như di động, xác thực, và quản lý giá đỡ cho các UE 115 được phục vụ bởi các trạm gốc 105 kết hợp với EPC. Các gói giao thức internet người dùng (Internet Protocol-IP) có thể được truyền qua cổng S-GW, bản thân cổng này có thể được nối với cổng P-GW. Cổng P-GW có thể cung cấp sự phân bổ địa chỉ IP cũng như các chức năng khác. Cổng P-GW có thể được nối với các dịch vụ IP của các nhà khai thác mạng. Dịch vụ IP của nhà khai thác có thể bao gồm dịch vụ truy cập mạng Internet, Intranet, Phân hệ đa phương tiện IP (IP Multimedia Subsystem - IMS), và dịch vụ tạo dòng chuyển mạch gói (packet-switched - PS).

Ít nhất một số trong các thiết bị mạng, như trạm gốc 105 có thể bao gồm các thành phần phụ như thực thể mạng truy cập, mà có thể là ví dụ của bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC). Mỗi thực thể mạng truy cập có thể truyền thông với các UE 115 thông qua các thực thể truyền qua mạng truy cập khác, mỗi trong số các thực thể này có thể được gọi là đầu vô tuyến, đầu vô tuyến thông minh, hoặc điểm truyền/nhận (transmission/reception point - TRP). Trong một số cấu hình, các chức năng khác nhau của mỗi thực thể mạng truy cập hoặc trạm gốc 105 có thể được phân phối trên các thiết bị mạng khác nhau (ví dụ các đầu vô tuyến và các bộ điều khiển mạng truy cập) hoặc được hợp nhất thành một thiết bị mạng duy nhất (ví dụ trạm gốc 105).

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hoạt động bằng cách sử dụng một hoặc nhiều dải tần số, thông thường nằm trong phạm vi từ 300 MHz đến 300 GHz. Nói chung, vùng từ 300 MHz đến 3 GHz được biết đến là vùng tần số siêu cao (ultra-high frequency - UHF) hoặc băng tần decimet, vì các bước sóng có độ dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một decimet đến một mét. Các sóng UHF có thể bị chặn hoặc đổi hướng bởi các tòa nhà và các yếu tố môi trường. Tuy nhiên, các sóng này có thể xuyên qua các cấu trúc một cách vừa đủ cho ô macro để cung cấp dịch vụ cho các UE 115 đặt trong nhà. Việc truyền sóng UHF có thể được kết hợp với các anten nhỏ hơn và khoảng ngắn hơn (ví dụ, nhỏ hơn 100 km) so với việc truyền nhờ sử dụng các tần số nhỏ hơn và các sóng dài hơn của phổ tần số cao (high frequency - HF) hoặc tần số rất cao (very high frequency - VHF) của phổ dưới 300MHz.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể cũng hoạt động trong vùng tần số siêu cao (super high frequency-SHF) nhờ sử dụng các dải tần số từ 3 GHz đến 30 GHz, còn được biết đến là dải xentimet. Vùng SHF bao gồm các dải như các dải công nghiệp, khoa

học và y tế (industrial, scientific, and medical - ISM) 5 GHz, các dải này có thể được sử dụng theo kiểu cơ hội bởi các thiết bị mà có thể chịu được sự giao thoa từ các người sử dụng khác.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể cũng hoạt động ở vùng tần số cực kỳ cao (extremely high frequency - EHF) của phổ (ví dụ từ 30 GHz đến 300 GHz), còn được biết đến là dải milimet. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông sóng milimet (millimeter wave - mmW) giữa các UE 115 và các trạm gốc 105, và các anten EHF của các thiết bị tương ứng có thể thậm chí nhỏ hơn và được bố trí cách gần hơn so với các anten UHF. Trong một số trường hợp, điều này có thể tạo thuận lợi cho việc sử dụng các giàn anten trong UE 115. Tuy nhiên, sự lan truyền các cuộc truyền EHF có thể bị suy yếu do khí quyển ngày càng lớn hơn và khoảng ngắn hơn so với các cuộc truyền SHF hoặc UHF. Các kỹ thuật bộc lộ ở đây có thể được sử dụng trên các cuộc truyền mà sử dụng một hoặc nhiều vùng tần số khác nhau, và việc sử dụng các dải có chỉ định trên các vùng tần số này có thể khác nhau theo từng nước hoặc cơ quan điều tiết.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng cả dải phổ tần số vô tuyến được cấp phép và được miễn cấp phép. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng công nghệ truy cập được hỗ trợ cấp phép (License Assisted Access - LAA), công nghệ truy cập vô tuyến được miễn cấp phép LTE (LTE-Unlicensed - LTE U) hoặc công nghệ NR ở băng tần được miễn cấp phép như băng tần ISM 5GHz. Khi vận hành ở các dải phổ tần số vô tuyến được miễn cấp phép, các thiết bị không dây như các trạm gốc 105 và các UE 115 có thể sử dụng thủ tục lắng nghe trước khi nói (listen-before-talk-LBT) để bảo đảm kênh tần số là rõ ràng trước khi truyền dữ liệu. Trong một số trường hợp, các hoạt động trong các dải được miễn cấp phép có thể được dựa trên cấu hình cộng gộp sóng mang cùng với các sóng mang thành phần hoạt động ở dải được cấp phép (ví dụ LAA). Các hoạt động ở phổ được miễn cấp phép có thể bao gồm các cuộc truyền đường xuống, các cuộc truyền đường lên, các cuộc truyền ngang hàng hoặc tổ hợp của các cuộc truyền này. Song công ở phổ được miễn cấp phép có thể được dựa trên song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD), song công phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD), hoặc tổ hợp của cả hai.

Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được trang bị nhiều anten, mà có thể được sử dụng để sử dụng các kỹ thuật như phân tập truyền, phân tập nhận, các

cuộc truyền thông nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO), hoặc điều hướng chùm sóng. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng sơ đồ truyền giữa thiết bị truyền (ví dụ trạm gốc 105) và thiết bị nhận (ví dụ UE 115), ở đó thiết bị truyền được trang bị nhiều anten và các thiết bị nhận được trang bị một hoặc nhiều anten. Truyền thông MIMO có thể sử dụng kỹ thuật lan truyền tín hiệu nhiều đường để làm tăng hiệu quả phổ bằng cách truyền hoặc thu nhiều tín hiệu thông qua các lớp không gian khác nhau, mà có thể được gọi là ghép kênh không gian. Nhiều tín hiệu có thể, ví dụ, được truyền bởi thiết bị truyền thông qua các anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của các anten. Tương tự, nhiều tín hiệu có thể được nhận bởi thiết bị nhận thông qua các anten khác nhau hoặc các kết hợp khác nhau của các anten. Mỗi trong số nhiều tín hiệu có thể được gọi là dòng không gian riêng rẽ, và có thể mang các bit liên quan tới cùng dòng dữ liệu (ví dụ cùng từ mã) hoặc các dòng dữ liệu khác nhau. Các lớp không gian khác nhau có thể được kết hợp với các cổng anten khác nhau dùng để đánh giá và báo cáo kênh. Các kỹ thuật MIMO bao gồm MIMO một người dùng (single-user MIMO - SU-MIMO) ở đó nhiều lớp không gian được truyền đến cùng thiết bị nhận, và MIMO nhiều người dùng (multiple-user MIMO - MU-MIMO) ở đó nhiều lớp không gian được truyền đến nhiều thiết bị.

Điều hướng chùm sóng, mà có thể cũng được gọi là lọc không gian, truyền có định hướng, hoặc nhận có định hướng, là kỹ thuật xử lý tín hiệu mà có thể được sử dụng ở thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận (ví dụ trạm gốc 105 hoặc UE 115) để định hình hoặc điều khiển chùm anten (ví dụ chùm truyền hoặc chùm nhận) cùng với đường không gian giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận. Điều hướng chùm sóng có thể được thực hiện bằng cách kết hợp các tín hiệu được truyền thông qua các phần tử anten của giàn anten sao cho các tín hiệu lan truyền theo các hướng cụ thể so với giàn anten trải qua sự giao thoa tăng trong khi các tín hiệu khác trải qua sự giao thoa giảm. Sự điều chỉnh các tín hiệu được truyền thông qua các phần tử anten có thể bao gồm thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận áp dụng một số độ lệch biên độ và pha nhất định cho các tín hiệu được mang thông qua mỗi trong số các phần tử anten liên quan tới thiết bị. Các điều chỉnh liên quan tới mỗi trong số các phần tử anten có thể được xác định bởi tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng liên quan tới một hướng cụ thể (ví dụ so với giàn anten của thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận, hoặc so với một số hướng khác).

Trong một ví dụ, trạm gốc 105 có thể sử dụng nhiều anten hoặc các giàn anten để thực hiện các thao tác điều hướng chùm sóng cho các cuộc truyền thông có hướng với UE 115. Ví dụ, một số tín hiệu (ví dụ các tín hiệu đồng bộ hóa, các tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác) có thể được truyền bởi trạm gốc 105 nhiều lần theo các hướng khác nhau, mà có thể bao gồm tín hiệu được truyền theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng khác nhau liên quan tới các hướng truyền khác nhau. Các cuộc truyền theo các hướng chùm khác nhau có thể được sử dụng để nhận dạng (ví dụ bởi trạm gốc 105 hoặc thiết bị nhận, như UE 115) hướng chùm cho việc truyền và/hoặc nhận tiếp theo bởi trạm gốc 105. Một số tín hiệu, như các tín hiệu dữ liệu liên quan tới thiết bị nhận cụ thể, có thể được truyền bởi trạm gốc 105 theo một hướng chùm (ví dụ hướng liên quan tới thiết bị nhận, như UE 115). Trong một số ví dụ, hướng chùm liên quan tới các cuộc truyền dọc theo một hướng chùm có thể được xác định dựa ít nhất một phần vào tín hiệu mà được truyền theo các hướng chùm khác nhau. Ví dụ, UE 115 có thể nhận một hoặc nhiều tín hiệu được truyền bởi trạm gốc 105 theo các hướng khác nhau, và UE 115 có thể báo cáo cho trạm gốc 105 chỉ báo về tín hiệu mà nó nhận được với chất lượng tín hiệu cao nhất, hoặc chất lượng tín hiệu khác chấp nhận được. Mặc dù các kỹ thuật này được mô tả có tham chiếu đến các tín hiệu được truyền theo một hoặc nhiều hướng bởi trạm gốc 105, nhưng UE 115 có thể sử dụng các kỹ thuật tương tự để truyền các tín hiệu nhiều lần theo các hướng khác nhau (ví dụ để nhận dạng hướng chùm cho việc truyền hoặc nhận tiếp theo bởi UE 115), hoặc truyền tín hiệu theo một hướng (ví dụ để truyền tín hiệu đến thiết bị nhận).

Thiết bị nhận (ví dụ UE 115, mà có thể là ví dụ về thiết bị nhận mmW) có thể thử nhiều chùm nhận khi nhận các tín hiệu khác nhau từ trạm gốc 105, như các tín hiệu đồng bộ hóa, các tín hiệu tham chiếu, các tín hiệu chọn chùm, hoặc các tín hiệu điều khiển khác. Ví dụ, thiết bị nhận có thể thử nhiều hướng nhận bằng cách nhận thông qua các giàn phụ anten khác nhau, bằng cách xử lý các tín hiệu nhận theo các giàn phụ anten khác nhau, bằng cách nhận theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng nhận khác nhau áp dụng cho các tín hiệu nhận được ở nhiều phần tử anten của giàn anten, hoặc bằng cách xử lý các tín hiệu nhận theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng nhận khác nhau áp dụng cho các tín hiệu nhận được ở nhiều phần tử anten của giàn anten, hướng bất kỳ trong số các hướng này có thể được gọi là “nghe” theo các chùm nhận hoặc hướng nhận khác nhau. Trong một số ví dụ thiết bị nhận có thể sử dụng một chùm nhận để nhận cùng với một



hướng chùm (ví dụ khi nhận tín hiệu dữ liệu). Một chùm nhận có thể được căn chỉnh theo hướng chùm xác định dựa ít nhất một phần vào việc nghe theo các hướng chùm nhận khác nhau (ví dụ hướng chùm được xác định có cường độ tín hiệu cao nhất, tỷ số tín hiệu trên tạp âm cao nhất, hoặc chất lượng tín hiệu phù hợp khác dựa ít nhất một phần vào việc nghe theo nhiều hướng chùm).

Trong một số trường hợp, các anten của trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được đặt trong một hoặc nhiều giàn anten, mà có thể hỗ trợ hoạt động MIMO hoặc truyền và nhận việc điều hướng chùm sóng. Ví dụ, một hoặc nhiều anten hoặc giàn anten của trạm gốc có thể được đồng định vị vào một cụm anten, như tháp anten. Trong một số trường hợp, các anten hoặc giàn anten liên quan tới trạm gốc 105 có thể được đặt ở các vị trí địa lý khác nhau. Ví dụ, trạm gốc 105 có thể có giàn anten với số lượng hàng và cột cổng anten mà trạm gốc 105 có thể sử dụng để hỗ trợ việc điều hướng chùm sóng truyền thông với UE 115. Tương tự, UE 115 có thể có một hoặc nhiều giàn anten mà có thể hỗ trợ các hoạt động MIMO hoặc điều hướng chùm sóng khác nhau.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể là mạng dựa theo gói mà vận hành theo chồng giao thức chia lớp. Trong mặt phẳng người dùng, các cuộc truyền thông tại kênh mang hoặc lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP - Packet Data Convergence Protocol) có thể là các cuộc truyền dựa trên IP. Trong một số trường hợp, lớp điều khiển liên kết vô tuyến (RLC - Radio Link Control) có thể thực hiện phân đoạn và tái hợp gói dữ liệu để truyền thông trên các kênh logic. Lớp điều khiển truy cập môi trường (Medium Access Control - MAC) có thể thực hiện xử lý và ghép kênh ưu tiên đối với các kênh logic thành các kênh truyền tải. Lớp MAC cũng có thể sử dụng yêu cầu lặp tự động lai (HARQ - hybrid automatic repeat request) để tạo ra cuộc truyền lại ở lớp MAC để cải thiện hiệu suất liên kết. Trong mặt phẳng điều khiển, lớp giao thức điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC - Radio Resource Control) có thể cung cấp các thao tác thiết lập, tạo cấu hình, và duy trì kết nối RRC giữa UE 115 với các trạm gốc 105 hoặc mạng lõi 130 bằng cách hỗ trợ các kênh mang vô tuyến cho dữ liệu mặt phẳng người dùng. Tại lớp vật lý (physical - PHY), các kênh truyền tải có thể được ánh xạ đến các kênh vật lý.

Trong một số trường hợp, các UE 115 và các trạm gốc 105 có thể hỗ trợ các cuộc truyền lại dữ liệu để làm tăng khả năng dữ liệu được nhận thành công. Phản hồi HARQ là một kỹ thuật làm tăng khả năng dữ liệu được nhận đúng trên liên kết truyền thông 125.

HARQ có thể bao gồm tổ hợp của sự phát hiện lỗi (ví dụ sử dụng kiểm tra độ dư vòng (cyclic redundancy check - CRC)), sửa lỗi trước (forward error correction - FEC), và sự truyền lại (ví dụ yêu cầu lắp tự động (ARQ)). HARQ có thể cải thiện lưu lượng ở lớp MAC trong các điều kiện vô tuyến kém (ví dụ các điều kiện tín hiệu trên tạp âm). Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể hỗ trợ phản hồi HARQ cùng khe, ở đó thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ trong một khe cụ thể cho dữ liệu được nhận ở ký hiệu trước trong khe. Trong các trường hợp khác, thiết bị có thể cung cấp phản hồi HARQ ở khe tiếp sau, hoặc theo một số khoảng thời gian khác.

Các khoảng thời gian trong LTE hoặc NR có thể được biểu thị ở dạng bội số của đơn vị thời gian cơ sở, mà có thể, ví dụ, dùng để chỉ khoảng thời gian lấy mẫu là  $T_s = 1/30.720.000$  giây. Các khoảng thời gian của tài nguyên truyền thông có thể được tổ chức theo các khung vô tuyến mỗi khung có một thời khoảng 10 mili giây (ms), ở đó chu kỳ khung có thể được biểu thị là  $T_F = 307.200 T_s$ . Các khung vô tuyến có thể được nhận dạng bởi số khung hệ thống (system frame number - SFN) nằm trong phạm vi từ 0 đến 1023. Mỗi khung có thể bao gồm 10 khung con được đánh số từ 0 đến 9, và mỗi khung con có thể có thời khoảng 1 ms. Khung con có thể được chia tiếp thành hai khe, mỗi khe có thời khoảng 5 mili giây, và mỗi khe này có thể chứa 6 hoặc 7 chu kỳ ký hiệu điều chế (ví dụ tùy thuộc vào độ dài của tiền tố tuần hoàn đứng trước mỗi chu kỳ ký hiệu). Loại trừ tiền tố tuần hoàn, mỗi chu kỳ ký hiệu có thể chứa 2048 chu kỳ lấy mẫu. Trong một số trường hợp khung con có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100, và có thể được gọi là khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI). Trong các trường hợp khác, đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100 có thể ngắn hơn khung con hoặc có thể được chọn động (ví dụ, trong các chùm sTTI hoặc trong các sóng mang thành phần đã chọn sử dụng các sTTI). Ví dụ về các thời khoảng của sTTI bao gồm sTTI một khe, sTTI hai ký hiệu, sTTI ba ký hiệu, v.v..

Trạm gốc 105 có thể truyền thông tin hệ thống, các UE 115 có thể sử dụng thông tin này để truy cập mạng không dây (ví dụ, thông qua trạm gốc 105). Các UE 115 có thể cũng nhận thông tin định thời để đồng bộ hóa với trạm gốc 105. Sự đồng bộ hóa (ví dụ, để thu nhận ô) có thể được thực hiện nhờ sử dụng các tín hiệu hoặc kênh đồng bộ hóa được truyền bởi nguồn đồng bộ hóa (ví dụ, trạm gốc 105). Các tín hiệu đồng bộ hóa có thể bao gồm tín hiệu PSS hoặc SSS. Các UE 115 cố gắng truy cập mạng không dây có thể thực hiện tìm kiếm ô ban đầu bằng cách phát hiện tín hiệu PSS từ trạm gốc 105. Tín hiệu PSS

có thể cho phép đồng bộ hóa định thời khe hoặc định thời ký hiệu. Sau đó, các UE 115 có thể nhận tín hiệu SSS.

Tín hiệu SSS có thể cho phép đồng bộ hóa khung vô tuyến, và có thể tạo ra giá trị ID ô, giá trị này có thể được kết hợp với giá trị định danh lớp vật lý để tạo thành mã định danh ô vật lý (physical cell identifier - PCID), mã này nhận dạng ô. Tín hiệu SSS có thể cũng cho phép phát hiện chế độ song công (ví dụ, TDD hoặc FDD). Tín hiệu SSS có thể được sử dụng để thu nhận thông tin phát quảng bá khác (ví dụ, băng thông hệ thống). Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 có thể cung cấp thông tin phát quảng bá khác cho các UE 115 trong PBCH. Như vậy, PBCH có thể được sử dụng để thu nhận thông tin phát quảng bá bổ sung cần thiết cho việc thu nhận (ví dụ, băng thông hệ thống, chỉ số/số khung vô tuyến). Trong một số ví dụ, PBCH có thể được ghép kênh trên sóng mang theo các kỹ thuật khác nhau. PBCH và kênh dữ liệu vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang đường xuống, ví dụ, bằng cách sử dụng các kỹ thuật ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM), các kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing - FDM), hoặc các kỹ thuật TDM-FDM lai. Trong một số ví dụ, thông tin điều khiển truyền trong PBCH có thể được phân phối giữa các vùng điều khiển khác nhau theo cách nối tầng (ví dụ, giữa vùng điều khiển chung hoặc không gian tìm kiếm chung và một hoặc nhiều vùng điều khiển riêng cho UE hoặc các không gian tìm kiếm riêng cho UE).

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, khe có thể được chia tiếp thành nhiều khe nhỏ chứa một hoặc nhiều ký hiệu. Trong một số trường hợp, ký hiệu của khe nhỏ hoặc khe nhỏ có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất. Mỗi ký hiệu có thể thay đổi theo thời khoảng phụ thuộc vào khoảng cách sóng mang con hoặc dải tần số hoạt động, ví dụ. Ngoài ra, một số hệ thống truyền thông không dây có thể thực hiện cộng gộp khe trong đó nhiều khe hoặc khe nhỏ được cộng gộp cùng nhau và sử dụng cho truyền thông giữa UE 115 và trạm gốc 105.

Thuật ngữ “sóng mang” chỉ một tập hợp tài nguyên phổ tần số vô tuyến có cấu trúc lớp vật lý xác định để hỗ trợ các cuộc truyền thông trên liên kết truyền thông 125. Ví dụ, sóng mang của liên kết truyền thông 125 có thể bao gồm một phần của dải phổ tần số vô tuyến mà được hoạt động theo các kênh lớp vật lý dành cho công nghệ truy cập vô tuyến xác định. Mỗi kênh lớp vật lý có thể mang dữ liệu người dùng, thông tin điều khiển, hoặc

báo hiệu khác. Sóng mang có thể được kết hợp với kênh tần số xác định trước (ví dụ, số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối E-UTRA (E-UTRA absolute radio frequency channel number - EARFCN)), và có thể được định vị theo kênh raster để các UE 115 phát hiện. Các sóng mang có thể là đường xuống hoặc đường lên (ví dụ ở chế độ FDD), hoặc được tạo cấu hình để mang các cuộc truyền thông đường xuống và đường lên (ví dụ ở chế độ TDD). Trong một số ví dụ, các dạng sóng tín hiệu được truyền qua sóng mang có thể được tạo thành từ nhiều sóng mang con (ví dụ, bằng cách sử dụng các kỹ thuật điều chế nhiều sóng mang (multi-carrier modulation - MCM) như OFDM hoặc DFT-s-OFDM).

Cấu trúc tổ chức của các sóng mang có thể là khác nhau đối với các công nghệ truy cập vô tuyến khác nhau (ví dụ LTE, LTE-A, NR, v.v.). Ví dụ, các cuộc truyền thông qua sóng mang có thể được tổ chức theo các TTI hoặc các khe, mỗi trong các TTI hoặc khe này có thể bao gồm dữ liệu người dùng cũng như thông tin điều khiển hoặc báo hiệu để hỗ trợ giải mã dữ liệu người dùng. Sóng mang có thể cũng bao gồm báo hiệu tiếp nhận dành riêng (ví dụ, các tín hiệu đồng bộ hóa hoặc thông tin hệ thống, v.v.) và báo hiệu điều khiển mà điều phối sự hoạt động cho sóng mang. Trong một số ví dụ (ví dụ, trong cấu hình cộng gộp sóng mang), sóng mang có thể cũng có báo hiệu thu nhận hoặc báo hiệu điều khiển mà điều phối các hoạt động cho các sóng mang khác.

Các kênh vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang theo các kỹ thuật khác nhau. Kênh điều khiển vật lý và kênh dữ liệu vật lý có thể được ghép kênh trên sóng mang đường xuống, ví dụ, bằng cách sử dụng các kỹ thuật ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM), các kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing - FDM), hoặc các kỹ thuật TDM-FDM lai. Trong một số ví dụ, thông tin điều khiển truyền trong kênh điều khiển vật lý có thể được phân phối giữa các vùng điều khiển khác nhau theo cách nối tầng (ví dụ giữa vùng điều khiển chung hoặc không gian tìm kiếm chung và một hoặc nhiều vùng điều khiển riêng cho UE hoặc các không gian tìm kiếm riêng cho UE).

Sóng mang có thể được kết hợp với băng thông cụ thể của phổ tần số vô tuyến, và trong một số ví dụ băng thông sóng mang có thể được gọi là “băng thông hệ thống” của sóng mang hoặc hệ thống truyền thông không dây 100. Ví dụ, băng thông sóng mang có thể là một trong các băng thông xác định trước cho các sóng mang của công nghệ truy cập vô tuyến cụ thể (ví dụ 1,4, 3, 5, 10, 15, 20, 40, hoặc 80 MHz). Trong một số ví dụ, mỗi UE

115 được phục vụ có thể được tạo cấu hình để hoạt động trên các phần hoặc toàn bộ băng thông sóng mang. Trong các ví dụ khác, một số UE 115 có thể được tạo cấu hình để vận hành bằng cách sử dụng kiểu giao thức băng hẹp mà được kết hợp với phần hoặc phạm vi xác định trước (ví dụ tập hợp các sóng mang con hoặc các RB) trong sóng mang (ví dụ triển khai “trong dải” thuộc kiểu giao thức băng hẹp).

Trong các kỹ thuật MCM sử dụng hệ thống, phần tử tài nguyên có thể bao gồm một chu kỳ ký hiệu (ví dụ thời khoảng của một ký hiệu điều chế) và một sóng mang con, ở đó chu kỳ ký hiệu và khoảng cách sóng mang con có liên quan ngược. Số lượng bit được mang bởi mỗi phần tử tài nguyên có thể phụ thuộc vào sơ đồ điều chế (ví dụ thứ tự của sơ đồ điều chế). Do đó, phần tử tài nguyên UE 115 nhận được càng nhiều và thứ tự của sơ đồ điều chế càng cao, thì tốc độ dữ liệu cho UE 115 có thể càng cao. Trong các hệ thống MIMO, tài nguyên truyền thông không dây có thể chỉ sự kết hợp của tài nguyên phổ tần số vô tuyến, tài nguyên thời gian, và tài nguyên không gian (ví dụ các lớp không gian), và việc sử dụng nhiều lớp không gian có thể còn làm tăng tốc độ dữ liệu để truyền thông với UE 115.

Các thiết bị của hệ thống truyền thông không dây 100 (ví dụ các trạm gốc 105 hoặc các UE 115) có thể có cấu hình phần cứng hỗ trợ các cuộc truyền thông qua băng thông sóng mang cụ thể, hoặc có thể có cấu hình để hỗ trợ các cuộc truyền thông qua một trong tập hợp các băng thông sóng mang. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 và/hoặc các UE mà có thể hỗ trợ các cuộc truyền thông đồng thời thông qua các sóng mang liên quan tới nhiều hơn một băng thông sóng mang khác nhau.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông với UE 115 trên nhiều ô hoặc sóng mang, đặc tính mà có thể được gọi là hoạt động cộng gộp sóng mang (CA - carrier aggregation) hoặc nhiều sóng mang. UE 115 có thể được tạo cấu hình với nhiều CC đường xuống và một hoặc nhiều CC đường lên theo cấu hình cộng gộp sóng mang. Việc cộng gộp sóng mang có thể được sử dụng với cả sóng mang thành phần FDD lẫn TDD.

Trong một số trường hợp, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể sử dụng các sóng mang thành phần nâng cao (enhanced component carrier - eCC). eCC có thể có đặc trưng là một hoặc nhiều đặc tính bao gồm băng thông sóng mang hoặc kênh tần số rộng

hơn, thời khoảng ký hiệu ngắn hơn, thời TTI ngắn hơn, hoặc cấu hình kênh điều khiển biến đổi. Trong một số trường hợp, eCC có thể được kết hợp với cấu hình cộng gộp sóng mang hoặc cấu hình kết nối kép (ví dụ, khi nhiều ô phục vụ có liên kết backhaul gần tới ưu hoặc không lý tưởng). eCC cũng có thể được tạo cấu hình để sử dụng trong phổ chưa được cấp phép hoặc phổ dùng chung (ví dụ, trong đó có nhiều hơn một nhà mạng được cấp phép để sử dụng phổ). eCC có đặc trưng là băng thông sóng mang rộng có thể bao gồm một hoặc nhiều đoạn mà có thể được sử dụng bởi các UE 115 không có khả năng giám sát toàn bộ băng thông sóng mang hoặc nếu không thì được tạo cấu hình để sử dụng băng thông sóng mang giới hạn (ví dụ, để bảo toàn công suất).

Trong một số trường hợp, eCC có thể sử dụng thời khoảng ký hiệu khác với các CC khác, điều này có thể bao gồm sử dụng thời khoảng ký hiệu đã giảm so với các thời khoảng ký hiệu của các CC khác. Thời khoảng ký hiệu ngắn hơn có thể được kết hợp với khoảng cách gia tăng giữa các sóng mang con lân cận. Thiết bị, như UE 115 hoặc trạm gốc 105, sử dụng các eCC có thể truyền các tín hiệu băng rộng (ví dụ, theo kênh tần số hoặc các băng thông sóng mang 20, 40, 60, 80 MHz, v.v.) ở các thời khoảng ký hiệu giảm (ví dụ, 16,67 micro giây ( $\mu$ s)). TTI trong eCC có thể bao gồm một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu. Trong một số trường hợp, thời khoảng TTI (tức là, số lượng chu kỳ ký hiệu trong TTI) có thể thay đổi.

Các hệ thống truyền thông không dây chẳng hạn hệ thống NR có thể sử dụng tổ hợp bất kỳ của các dải phổ được cấp phép, dùng chung và không được cấp phép, cùng với các loại khác. Sự linh hoạt của thời khoảng ký hiệu eCC và khoảng cách sóng mang con có thể cho phép sử dụng eCC trên nhiều phổ. Trong một số ví dụ, phổ dùng chung NR có thể làm tăng việc sử dụng phổ và hiệu suất phổ, đặc biệt là thông qua việc dùng chung tài nguyên theo phương thẳng đứng (ví dụ, qua tần số) và theo phương ngang (ví dụ, qua thời gian) động.

Như được mô tả ở đây, trạm gốc 105 trong hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ các kỹ thuật hiệu quả để truyền các tín hiệu tham chiếu đến UE 115 với tổng phí báo hiệu giảm. Tương tự, UE 115 trong hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ các kỹ thuật hiệu quả để thực hiện ước lượng kênh nhờ sử dụng các tín hiệu tham chiếu nhận được trong nhiều sTTI để cải thiện độ chính xác và độ tin cậy của ước lượng kênh dùng để giải điều chế dữ liệu trong sTTI. Các kỹ thuật tương tự có thể được thực hiện

bởi trạm gốc 105 và UE 115 theo hướng đường lên (ví dụ, theo hướng mà UE 115 truyền dữ liệu và trạm gốc 105 nhận dữ liệu). Theo một số khía cạnh, trạm gốc 105 có thể truyền các tín hiệu tham chiếu trong một số sTTI dùng để truyền thông đường xuống với UE 115, và UE 115 có thể được tạo cấu hình để sử dụng các tín hiệu tham chiếu trong các sTTI này để thực hiện ước lượng kênh nhằm giải điều chế dữ liệu trong các sTTI này và các sTTI khác. Tương tự, trạm gốc 105 có thể được tạo cấu hình để thực hiện ước lượng kênh nhằm giải điều chế dữ liệu trong sTTI nhờ sử dụng các tín hiệu tham chiếu đã nhận trong một sTTI khác. Trong một số ví dụ, sTTI có thể mang các tín hiệu tham chiếu nhưng có thể không mang dữ liệu. Do vậy, thiết bị truyền (ví dụ, UE 115 hoặc trạm gốc 105) có thể xác định không truyền dữ liệu trong sTTI cho trước (ví dụ, dựa trên tình trạng thiếu dữ liệu hoặc một số yếu tố khác) nhưng có thể vẫn truyền các tín hiệu tham chiếu trong sTTI. Các tín hiệu tham chiếu này sau đó có thể được sử dụng để giải điều chế dữ liệu trong sTTI tiếp sau.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây 200 có thể bao gồm trạm gốc 105-a và UE 115-a, chúng có thể là các ví dụ về các thiết bị tương ứng được mô tả dựa vào Fig.1. Trạm gốc 105-a có thể truyền thông với các UE 115 (gồm cả UE 115-a) trong vùng phủ sóng 110-a. Hệ thống truyền thông không dây 200 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100. Ví dụ, trạm gốc 105-a có thể truyền thông với UE 115-a trong suốt các sTTI 210 trên các tài nguyên của sóng mang 205.

Trạm gốc 105-a có thể truyền thông tin điều khiển đến UE 115-a trong kênh điều khiển đường xuống vật lý được rút gọn (shortened physical downlink control channel - sPDCCH) trong sTTI 210, và trạm gốc 105-a có thể truyền dữ liệu đến UE 115-a trong sPDSCH trong sTTI 210. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105-a có thể cũng truyền DMRS đến UE 115-a trong sTTI 210 để cho phép UE 115-a thực hiện ước lượng kênh để giải điều chế dữ liệu trong sTTI 210 (ví dụ, giải điều chế một hoặc nhiều ký hiệu dữ liệu). Bằng cách sử dụng các kỹ thuật được mô tả ở đây, trạm gốc 105-a có thể truyền tín hiệu DMRS trong một số sTTI trong số các sTTI 210 dùng để truyền thông đường xuống với UE 115-a, và UE 115-a có thể sử dụng các tín hiệu DMRS này để thực hiện ước lượng kênh nhằm giải điều chế dữ liệu trong các sTTI 210 này và các sTTI 210 khác.

Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể nhận chỉ báo sử dụng tín hiệu DMRS nhận được trong sTTI hiện thời, tín hiệu DMRS nhận được trong sTTI ngay trước sTTI hiện thời, hoặc cả hai để thực hiện ước lượng kênh nhằm giải điều chế dữ liệu nhận được trong sTTI hiện thời. Tức là, UE 115-a có thể được tạo cấu hình với tín hiệu DMRS có chung kích thước cửa sổ là hai. Trong một ví dụ, UE 115-a có thể nhận tín hiệu DMRS trong sTTI 210-b, và UE 115-a có thể không nhận tín hiệu DMRS trong sTTI 210-c. Trong ví dụ này, UE 115-a có thể sử dụng tín hiệu DMRS nhận được trong sTTI 210-b để thực hiện ước lượng kênh nhằm giải điều chế dữ liệu nhận được trong sTTI 210-c. Trong một ví dụ khác, UE 115-a có thể nhận tín hiệu DMRS trong sTTI 210-b và sTTI 210-c. Trong ví dụ này, UE 115-a có thể thực hiện ước lượng kênh nhằm giải điều chế dữ liệu nhận được trong sTTI 210-c bằng cách sử dụng tín hiệu DMRS nhận được trong sTTI 210-c kết hợp với tín hiệu DMRS nhận được trong sTTI 210-b. Việc dùng chung tín hiệu DMRS tương tự có thể được thực hiện theo hướng đường lên.

Ví dụ, theo hướng đường xuống UE 115-a có thể được tạo cấu hình (ví dụ, qua báo hiệu RRC) để nhận tín hiệu DMRS trong duy nhất một sTTI (hoặc khe nhỏ) trong số các sTTI (hoặc các khe nhỏ) liên tiếp xác định như là một phần của cấu hình SPS đường xuống. Ngay khi SPS đường xuống được kích hoạt (ví dụ, qua cuộc truyền DCI), UE 115-a có thể mong đợi nhận tín hiệu DMRS trong các sTTI (hoặc các khe nhỏ) được chỉ báo. Ví dụ, UE 115-a có thể được tạo cấu hình với một kiểu trong đó sTTI 210-a bao gồm DMRS, sTTI 210-b không bao gồm DMRS, sTTI 210-c bao gồm DMRS, v.v. Trong một trường hợp như vậy, bắt đầu từ sự kích hoạt SPS, UE 115-a có thể mong đợi nhận tín hiệu DMRS trong các sTTI 210 có chỉ số lẻ. Trong mỗi sTTI 210 có chỉ số chẵn, việc giải điều chế có thể dựa vào sự có mặt của tín hiệu DMRS trong sTTI 210 trước đó.

Một ví dụ khác, UE 115-a có thể nhận cấp phép đường xuống lập lịch nhiều sTTI 210 (ví dụ, lập lịch một tập hợp khe nhỏ). Như một phần của cấp phép, UE 115-a có thể nhận chỉ báo về sự có mặt của tín hiệu DMRS trong nhiều sTTI 210 hoặc khe nhỏ. Ví dụ, UE 115-a có thể nhận cấp phép nhiều sTTI/khe nhỏ trong sTTI 210-a để lập lịch bốn sTTI 210. Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể cũng nhận chỉ báo rằng chỉ sTTI 210-a có tín hiệu DMRS. Ba sTTI 210 còn lại sau đó có thể dựa vào sự có mặt của tín hiệu DMRS trong sTTI 210-a. Các thủ tục tương tự có thể được thực hiện theo hướng đường lên. Ví dụ, UE 115-a có thể nhận kiểu đường lên chỉ báo số lượng và vị trí của các ký hiệu DMRS như là một phần của cấu hình SPS. UE 115-a có thể bắt đầu truyền trong sTTI 210 được



kích hoạt bởi cấu hình SPS đường lên (ví dụ, dưới hoạt động SPS, UE 115-a có thể được tạo cấu hình với kiểu đường lên có trái) nhiều sTTI/khe nhỏ.

Bởi vì không phải tất cả các sTTI 210 trong cấu hình SPS đều có tín hiệu DMRS, nên việc giải điều chế ít nhất một số sTTI trong số các sTTI 210 có thể dựa vào sự có mặt của tín hiệu DMRS trong một hoặc nhiều sTTI 210 lân cận. Ví dụ, UE 115-a có thể được tạo cấu hình với [R,D] và [D,D] trong hai sTTI liên tiếp trong đó 'R' chỉ ký hiệu tín hiệu DMRS và 'D' chỉ ký hiệu dữ liệu. Trong một ví dụ, UE 115-a có thể nhận cấp phép lệnh cho UE 115-a truyền bằng cách sử dụng kiểu đường lên [D,D|R] thứ nhất trong sTTI thứ nhất, trong đó R sẽ được truyền trong sTTI thứ hai lân cận, và truyền bằng cách sử dụng kiểu đường lên thứ hai [R,D] trong sTTI thứ hai. Trong ví dụ này, tín hiệu DMRS R trong kiểu đường lên thứ nhất và kiểu đường lên thứ hai đều chỉ báo cùng một chu kỳ ký hiệu trong sTTI thứ hai (ví dụ, chu kỳ ký hiệu thứ nhất), và do vậy DMRS R có thể là cùng một cuộc truyền trong sTTI thứ hai. Thậm chí nếu UE 115-a xác định không truyền dữ liệu D trong sTTI thứ hai, thì UE 115-a vẫn truyền R trong sTTI thứ hai. Trong một ví dụ khác, UE 115-a có thể được tạo cấu hình với kiểu xác định mà trái trên 6 sTTI UL, trong đó tín hiệu DMRS để giải điều chế một số sTTI UL được gửi trong các sTTI khác (ví dụ, sử dụng kỹ thuật dùng chung DMRS).

Fig.3 minh họa ví dụ về cấu hình tài nguyên 300 hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Cấu hình tài nguyên 300 có thể áp dụng cho UE 115 hoặc trạm gốc 105 như mô tả ở đây và có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 và hệ thống truyền thông không dây 200. Cấu hình tài nguyên 300 minh họa khung vô tuyến 305 bao gồm mười khung con 310 (được đánh số '0' đến '9'). Như mô tả trên đây, mỗi khung con 310 có thể chứa hai khe 315-a và 315-b, mỗi khe trải trên bảy chu kỳ ký hiệu trong ví dụ này. Ngoài ra, mỗi khung con 310 có thể được chia theo tần số thành các sóng mang con. Nhằm mục đích giải thích, cấu hình tài nguyên 300 minh họa tổ chức của các khối 335, ở đó mỗi khối 335 trải trên một chu kỳ ký hiệu theo thời gian và mười hai sóng mang con theo tần số. Theo đó, bảy khối 335 trong hàng thứ nhất của khe 315-a có thể được gọi là khối tài nguyên.

Các kiểu tài nguyên 330 khác nhau có thể được nhận ra trong khung con 310 xác định để hỗ trợ truyền thông sTTI. Trong một ví dụ, mỗi kiểu tài nguyên 330 có bốn sTTI

325 hai ký hiệu và hai sTTI 325 ba ký hiệu. Trong một số trường hợp, sTTI 325 thứ nhất của mỗi kiểu tài nguyên 330 (tức là, sTTI 325-a cho kiểu tài nguyên 330-a và sTTI 325-g cho kiểu tài nguyên 330-b) có thể chứa thông tin điều khiển. Trong một số trường hợp, tập hợp con các sTTI 325-a (ví dụ, chỉ chu kỳ ký hiệu thứ nhất) có thể chứa thông tin điều khiển trong khi hai chu kỳ ký hiệu còn lại có thể được phân bổ cho các cuộc truyền dữ liệu.

Các khía cạnh của kỹ thuật dưới đây được mô tả liên quan tới kiểu tài nguyên 330-a, cho dù các kỹ thuật đã mô tả phải được hiểu là cũng có thể áp dụng cho kiểu tài nguyên 330-b. Như được mô tả dựa vào Fig.2, tín hiệu DMRS có thể trong một số trường hợp được dùng chung trong các sTTI 325 liên tiếp. Ví dụ, nếu DMRS được gửi trong ký hiệu thứ nhất của sTTI 325-a (như được biểu thị là 'R'), UE 115 có thể nhận chỉ báo trong sTTI 325-b để tái sử dụng tín hiệu DMRS từ sTTI 325-a. Cần phải hiểu rằng kiểu được minh họa liên quan tới kiểu tài nguyên 330-a (trong đó 'R' biểu thị ký hiệu tín hiệu DMRS và 'D' biểu thị ký hiệu dữ liệu) được bao gồm nhằm mục đích giải thích chứ không làm thu hẹp phạm vi; các kiểu khác được xem xét.

Trong các ví dụ khác nhau nêu trên đây, bởi vì kiểu (cho cuộc truyền đường lên) hoặc sự có mặt/vắng mặt của tín hiệu DMRS (trong đường xuống) có thể được chỉ báo cho UE 115 duy nhất một lần (tức là, quyết định không thay đổi giữa các chỉ báo), nên nếu UE 115 quyết định bỏ qua cuộc truyền đường lên một cách hoàn toàn trong sTTI cho trước (ví dụ, hoặc trạm gốc 105 quyết định bỏ qua cuộc truyền đường xuống một cách hoàn toàn), thì kỹ thuật dùng chung tín hiệu DMRS có thể có vấn đề (ví dụ, trong các trường hợp mà hoặc UE 115 hoặc trạm gốc 105 quyết định bỏ qua cuộc truyền trong sTTI 325 mà có tín hiệu DMRS). Theo các khía cạnh của sáng chế, khi kỹ thuật dùng chung tín hiệu DMRS được sử dụng trên các sTTI 325, thì ngay khi UE 115 hoặc trạm gốc 105 quyết định bỏ qua cuộc truyền đường lên hoặc đường xuống trong sTTI 325 (hoặc khe nhỏ) mà được giả định có tín hiệu DMRS, tín hiệu DMRS có thể vẫn được gửi. Tức là, trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể chỉ bỏ qua việc truyền dữ liệu, và vẫn truyền DMRS trong sTTI 325 cho trước. Ví dụ, nếu UE 115 được tạo cấu hình để sử dụng kiểu tài nguyên 330-a (và cấu hình SPS được kích hoạt bắt đầu với sTTI 325-c), thì trong các trường hợp mà không có dữ liệu để gửi qua sTTI 325-c, UE 115 có thể vẫn gửi tín hiệu DMRS trong ký hiệu thứ nhất của sTTI 325-c (nhưng không thể gửi bất cứ thứ gì trong ký hiệu thứ hai của sTTI 325-c).

Fig.4 minh họa ví dụ về dòng quy trình 400 hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, dòng quy trình 400 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 và hệ thống truyền thông không dây 200. Ví dụ, dòng quy trình 400 bao gồm trạm gốc 105-b và UE 115-b, đây có thể là ví dụ về thiết bị tương ứng được mô tả dựa vào Fig.1 và Fig.2.

Tại 405, trạm gốc 105-b có thể truyền (và UE 115-b có thể nhận) báo hiệu tạo cấu hình cho UE 115-b để truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, ở đó tín hiệu DMRS được sử dụng để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI. Ví dụ, báo hiệu có thể là báo hiệu RRC tạo cấu hình cho UE 115-b với kiểu tài nguyên xác định (ví dụ, như được mô tả dựa vào Fig.3). Trong một số trường hợp, UE 115-b có thể xử lý báo hiệu để xác định cấu hình SPS chỉ báo kiểu tài nguyên xác định, việc này nhận dạng một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong nhiều TTI mà UE 115-b được tạo cấu hình để truyền tín hiệu DMRS và một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong nhiều TTI mà UE 115-b được phân bổ các tài nguyên để truyền ký hiệu dữ liệu.

Trong một số trường hợp, UE 115-b có thể xử lý báo hiệu để nhận dạng rằng nó được phân bổ các tài nguyên để truyền nhiều ký hiệu dữ liệu bao gồm ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai (ví dụ, để nhận dạng rằng TTI thứ hai gồm nhiều ký hiệu dữ liệu). Trong một số trường hợp, việc nhận báo hiệu bao gồm nhận cấp phép (ví dụ, cấp phép DCI lập lịch nhiều TTI) mà phân bổ các tài nguyên cho UE 115-b trong nhiều TTI và chỉ báo rằng chỉ có TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI là có tín hiệu DMRS. Trong một số trường hợp, UE 115-b có thể xử lý báo hiệu để nhận dạng mã định danh kích hoạt nhận dạng TTI bắt đầu trong số nhiều TTI (ví dụ, trong trường hợp lập lịch SPS).

Tại 410, UE 115-b có thể xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong TTI được chỉ báo trong báo hiệu được nhận tại 405. Ví dụ, việc xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu có thể dựa trên tình trạng thiếu dữ liệu để truyền, các điều kiện kênh kém, nhiễu nhiều, v.v.

Tại 415, UE 115-b có thể truyền cuộc truyền đường lên chứa DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai. Ví dụ, truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo có thể bao gồm truyền tín hiệu DMRS trong chu kỳ ký hiệu được chỉ báo trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo và xác định không truyền trong chu

kỳ ký hiệu bất kỳ trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo. Bởi vì tín hiệu DMRS được truyền ngay cả khi dữ liệu không được truyền trong sTTI cụ thể, nên kỹ thuật dùng chung tín hiệu DMRS có thể vẫn được thực hiện.

Fig.5 minh họa ví dụ về dòng quy trình 500 hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, dòng quy trình 500 có thể thực hiện các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100 và hệ thống truyền thông không dây 200. Ví dụ, dòng quy trình 500 bao gồm trạm gốc 105-c và UE 115-c, đây có thể là ví dụ về thiết bị tương ứng được mô tả dựa vào Fig.1 và Fig.2.

Tại 505, trạm gốc 105-c có thể truyền (và UE 115-c có thể nhận) báo hiệu lập lịch UE 115-c trên nhiều TTI và chỉ báo chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, trong đó tín hiệu DMRS được sử dụng để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105-c có thể tạo ra chỉ báo để chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong ít nhất là TTI thứ hai trong số nhiều TTI. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc 105-c có thể tạo ra báo hiệu để chỉ báo cấu hình SPS nhận dạng tính chu kỳ mà ở đó nhiều TTI lặp lại trong một tập hợp TTI lớn hơn. Trong một số trường hợp, chỉ số chỉ báo được truyền qua DCI. Trong một số ví dụ, báo hiệu được truyền qua RRC.

Tại 510, trạm gốc 105-c có thể xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu. Ví dụ, việc xác định có thể dựa trên tình trạng thiếu dữ liệu để truyền, các điều kiện kênh kém, bỏ qua cuộc truyền dữ liệu nhiều, v.v.

Tại 515, trạm gốc 105-c có thể truyền cuộc truyền đường xuống trong TTI được chỉ báo trong báo hiệu tại 505 và có thể truyền ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai. Trong một số trường hợp, việc truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo bao gồm truyền tín hiệu DMRS trong chu kỳ ký hiệu được chỉ báo trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo và xác định không truyền trong chu kỳ ký hiệu bất kỳ trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo.

Fig.6 thể hiện sơ đồ khối 600 của thiết bị không dây 605 hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị không dây 605 có thể là ví dụ về UE 115 theo các khía cạnh như được mô tả ở đây. Thiết

bị không dây 605 có thể bao gồm bộ thu 610, bộ quản lý truyền thông UE 615 và bộ phát 620. Thiết bị không dây 605 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 610 có thể nhận thông tin như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển liên quan tới các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, các kênh điều khiển, các kênh dữ liệu, và các thông tin liên quan đến cuộc truyền tin hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp, v.v.). Thông tin có thể được chuyển đến các thành phần khác của thiết bị. Bộ thu 610 có thể là ví dụ về bộ thu phát 935 theo các khía cạnh được mô tả liên quan đến Fig.9. Bộ thu 610 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông UE 615 có thể là ví dụ về bộ quản lý truyền thông UE 915 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.9. Bộ quản lý truyền thông UE 615 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được thực hiện ở phần cứng, phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, firmware, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông UE 615 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application-specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc mạch logic bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng mô tả trong sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông UE 615 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được định vị về mặt vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm được phân phối sao cho các phần của các chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thiết bị vật lý. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông UE 615 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong các ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông UE 615 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần I/O, bộ thu phát, máy chủ mạng, một thiết bị điện toán

khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả trong sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông UE 615 có thể nhận báo hiệu tạo cấu hình cho UE để truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo của tập hợp TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai của tập hợp TTI. Bộ quản lý truyền thông UE 615 có thể xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong TTI được chỉ báo. Bộ quản lý truyền thông UE 615 có thể truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

Bộ phát 620 có thể truyền tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị. Trong một số ví dụ, bộ phát 620 có thể được xếp chung với bộ thu 1310 trong module thu phát. Ví dụ, bộ phát 620 có thể là ví dụ của bộ thu phát 935 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.9. Bộ phát 620 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.7 thể hiện sơ đồ khối 700 của thiết bị không dây 705 hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị không dây 705 có thể là ví dụ của thiết bị không dây 605 hoặc UE 115 theo các khía cạnh được mô tả dựa trên Fig.6. Thiết bị không dây 705 có thể bao gồm bộ thu 710, bộ quản lý truyền thông UE 715 và bộ phát 720. Thiết bị không dây 705 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 710 có thể nhận thông tin như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển liên quan tới các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, các kênh điều khiển, các kênh dữ liệu, và các thông tin liên quan đến cuộc truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp, v.v.). Thông tin có thể được chuyển đến các thành phần khác của thiết bị. Bộ thu 710 có thể là ví dụ của bộ thu phát 935 theo các khía cạnh được mô tả liên quan đến Fig.9. Bộ thu 710 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten. Bộ quản lý truyền thông UE 715 có thể là ví dụ của bộ quản lý truyền thông UE 915 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.9. Bộ quản lý truyền thông UE 715 có thể cũng bao gồm bộ quản lý kiểu tài nguyên 725, bộ điều khiển dữ liệu 730, và bộ quản lý truyền đường lên 735.

Bộ quản lý kiểu tài nguyên 725 có thể nhận báo hiệu tạo cấu hình cho UE để truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo của tập hợp TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế

ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai của tập hợp TTI. Bộ quản lý kiểu tài nguyên 725 có thể xử lý báo hiệu để xác định cấu hình SPS chỉ báo kiểu truyền đường lên mà nhận dạng UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu DMRS trong một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong tập hợp TTI và UE được phân bổ các tài nguyên để truyền ký hiệu dữ liệu trong một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong tập hợp TTI. Bộ quản lý kiểu tài nguyên 725 có thể xử lý báo hiệu để nhận dạng mã định danh kích hoạt nhận dạng TTI bắt đầu của tập hợp TTI. Trong một số trường hợp, việc nhận báo hiệu bao gồm nhận cấp phép mà phân bổ các tài nguyên cho UE trong tập hợp TTI và chỉ báo chỉ ra rằng chỉ có TTI được chỉ báo của tập hợp TTI là có tín hiệu DMRS. Trong một số trường hợp, TTI được chỉ báo bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất và TTI thứ hai bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ hai mà khác với số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất. Trong một số trường hợp, tập hợp TTI là các TTI liên tục. Trong một số trường hợp, từng TTI của tập hợp TTI là TTI hai ký hiệu hoặc ba ký hiệu.

Bộ điều khiển dữ liệu 730 có thể xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong TTI được chỉ báo và có thể xử lý báo hiệu tạo cấu hình cho UE để truyền tín hiệu DMRS nhằm nhận dạng rằng UE được phân bổ các tài nguyên để truyền tập hợp ký hiệu dữ liệu gồm ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

Bộ quản lý truyền đường lên 735 có thể truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai. Bộ quản lý truyền đường lên 735 có thể xác định không truyền trong chu kỳ ký hiệu bất kỳ trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại của tập hợp chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo. Trong một số trường hợp, truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo bao gồm truyền tín hiệu DMRS trong chu kỳ ký hiệu được chỉ báo của tập hợp chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo.

Bộ phát 720 có thể truyền tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị. Trong một số ví dụ, bộ phát 720 có thể được xếp chung với bộ thu 710 trong module thu phát. Ví dụ, bộ phát 720 có thể là ví dụ của bộ thu phát 935 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.9. Bộ phát 720 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.8 thể hiện sơ đồ khối 800 của bộ quản lý truyền thông UE 815 hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông UE 815 có thể là ví dụ của bộ quản lý truyền thông UE 615, bộ quản lý truyền thông UE 715, hoặc bộ quản lý truyền thông UE 915 theo các khía cạnh

được mô tả dựa vào Fig.6, Fig.7, và Fig.9. Bộ quản lý truyền thông UE 815 có thể bao gồm bộ quản lý kiểu tài nguyên 820, bộ điều khiển dữ liệu 825, và bộ quản lý truyền đường lên 830. Mỗi trong số các modun này có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp, với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ quản lý kiểu tài nguyên 820 có thể nhận, bởi UE, báo hiệu tạo cấu hình cho UE để truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo của tập hợp TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai của tập hợp TTI. Bộ quản lý kiểu tài nguyên 820 có thể xử lý báo hiệu để xác định cấu hình SPS chỉ báo kiểu truyền đường lên mà nhận dạng UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu DMRS trong một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong tập hợp TTI và UE được phân bổ các tài nguyên để truyền ký hiệu dữ liệu trong một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong tập hợp TTI. Bộ quản lý kiểu tài nguyên 820 có thể xử lý báo hiệu để nhận dạng mã định danh kích hoạt nhận dạng TTI bắt đầu của tập hợp TTI. Trong một số trường hợp, việc nhận báo hiệu bao gồm nhận cấp phép mà phân bổ các tài nguyên cho UE trong tập hợp TTI và chỉ báo chỉ ra rằng chỉ có TTI được chỉ báo của tập hợp TTI là có tín hiệu DMRS. Trong một số trường hợp, TTI được chỉ báo bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất và TTI thứ hai bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ hai mà khác với số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất. Trong một số trường hợp, tập hợp TTI là các TTI liên tục. Trong một số trường hợp, từng TTI của tập hợp TTI là TTI hai ký hiệu hoặc ba ký hiệu.

Bộ điều khiển dữ liệu 825 có thể xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong TTI được chỉ báo và có thể xử lý báo hiệu để nhận dạng rằng UE được phân bổ các tài nguyên để truyền tập hợp ký hiệu dữ liệu gồm ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

Bộ quản lý truyền đường lên 830 có thể truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai. Bộ quản lý truyền đường lên 830 có thể xác định không truyền trong chu kỳ ký hiệu bất kỳ trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại của tập hợp chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo. Trong một số trường hợp, truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo bao gồm truyền tín hiệu DMRS trong chu kỳ ký hiệu được chỉ báo của tập hợp chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây, truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo bao gồm truyền tín hiệu DMRS trong chu kỳ ký hiệu được chỉ báo trong số nhiều chu kỳ ký hiệu



của TTI được chỉ báo. Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây có thể còn bao gồm các quy trình, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để xác định không truyền trong chu kỳ ký hiệu bất kỳ trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại của các chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây có thể còn bao gồm các quy trình, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để xử lý báo hiệu để xác định cấu hình lập lịch bán ổn định (SPS) chỉ báo kiểu truyền đường lên mà nhận dạng UE có thể được tạo cấu hình để truyền tín hiệu DMRS ở một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong nhiều TTI và UE có thể được phân bổ các tài nguyên để truyền ký hiệu dữ liệu ở một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong nhiều TTI.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây có thể còn bao gồm các quy trình, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để xử lý báo hiệu để nhận dạng rằng UE có thể được phân bổ các tài nguyên để truyền các ký hiệu dữ liệu bao gồm ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây, nhận báo hiệu bao gồm: nhận cấp phép phân bổ các tài nguyên cho UE trong nhiều TTI và chỉ báo chỉ ra rằng chỉ có TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI có thể có tín hiệu DMRS.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây, TTI được chỉ báo bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất và TTI thứ hai bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ hai mà khác với số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây, các TTI có thể là các TTI liên tục.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây, mỗi trong số nhiều TTI có thể là TTI hai ký hiệu hoặc ba ký hiệu.

Fig.9 thể hiện sơ đồ của hệ thống 900 bao gồm thiết bị 905 hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 905 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị không dây 605,

thiết bị không dây 705 hoặc UE 115 như mô tả trên đây, ví dụ, dựa vào các hình vẽ Fig.6 và Fig.7. Thiết bị 905 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông thoại và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và nhận các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông UE 915, bộ xử lý 920, bộ nhớ 925, phần mềm 930, bộ thu phát 935, anten 940, và bộ điều khiển I/O 945. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ bus 910). Thiết bị 905 có thể truyền thông không dây với một hoặc nhiều trạm gốc 105.

Bộ xử lý 920 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ bộ xử lý đa dụng, DSP, bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được, thành phần công rời rạc hoặc logic bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 920 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng nhớ bằng cách sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 920. Bộ xử lý 920 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ để thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc tác vụ hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp).

Bộ nhớ 925 có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM) và bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM). Bộ nhớ 925 có thể lưu trữ phần mềm đọc được và thực thi được bằng máy tính 930 chứa các lệnh mà khi được thực thi khiến cho bộ xử lý thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 925 có thể chứa, trong số những thứ khác, hệ thống đầu vào/đầu ra cơ bản (basic input/output system-BIOS) mà có thể điều khiển thao tác phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

Phần mềm 930 có thể bao gồm mã thực hiện các khía cạnh của sáng chế, bao gồm mã hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp. Phần mềm 930 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, phần mềm 930 có thể không thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý nhưng có thể khiến cho máy tính (ví dụ, khi được biên soạn và thực thi) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Bộ thu phát 935 có thể truyền thông hai chiều, thông qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả trên đây. Ví dụ, bộ thu phát 935 có thể biểu

diễn bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không dây khác. Bộ thu phát 935 cũng có thể bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói được điều chế cho các anten để truyền, và để giải điều chế các gói thu được từ các anten. Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 940. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 940, có khả năng truyền hoặc thu đồng thời nhiều cuộc truyền không dây.

Bộ điều khiển I/O 945 có thể quản lý các tín hiệu đầu vào và đầu ra cho thiết bị 905. Bộ điều khiển I/O 945 cũng có thể quản lý các thiết bị ngoại vi không được tích hợp vào thiết bị 905. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 945 có thể biểu diễn kết nối hoặc cổng vật lý với thiết bị ngoại vi bên ngoài. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 945 có thể sử dụng hệ điều hành như iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX®, hoặc một hệ điều hành đã biết khác. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển I/O 945 có thể biểu diễn hoặc tương tác với modem, bàn phím, chuột, màn hình cảm ứng, hoặc thiết bị tương tự. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 945 có thể được thực hiện như là một phần của bộ xử lý. Trong một số trường hợp, người dùng có thể tương tác với thiết bị 905 qua bộ điều khiển I/O 945 hoặc qua các thành phần phần cứng được điều khiển bởi bộ điều khiển I/O 945.

Fig.10 thể hiện sơ đồ khối 1000 của thiết bị không dây 1005 hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị không dây 1005 có thể là ví dụ của trạm gốc 105 theo các khía cạnh được mô tả ở đây. Thiết bị không dây 1005 có thể bao gồm bộ thu 1010, bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1015 và bộ phát 1020. Thiết bị không dây 1005 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 1010 có thể nhận thông tin như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển liên quan tới các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, các kênh điều khiển, các kênh dữ liệu, và các thông tin liên quan đến cuộc truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp, v.v.). Thông tin có thể được chuyển đến các thành phần khác của thiết bị. Bộ thu 1010 có thể là ví dụ của bộ thu phát 1335 theo các khía cạnh được mô tả liên quan đến Fig.13. Bộ thu 1010 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Bộ quản lý truyền thông trạm cơ sở 1015 có thể là ví dụ của bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1315 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.13. Bộ quản lý truyền thông

trạm gốc 1015 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được thực hiện ở phần cứng, phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, firmware, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện bằng phần mềm do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông UE 1015 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được thực thi bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC), mảng công lập trình được dạng trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc các thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc mạch logic bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc sự kết hợp bất kỳ giữa chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng mô tả trong sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1015 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được định vị về mặt vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm được phân phối sao cho các phần của các chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thiết bị vật lý. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1015 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong các ví dụ khác, bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1015 và/hoặc ít nhất một số trong số các thành phần phụ khác nhau của nó có thể được kết hợp với một hoặc nhiều thành phần phần cứng khác, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thành phần I/O, bộ thu phát, máy chủ mạng, một thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác mô tả trong sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1015 có thể truyền báo hiệu lập lịch UE trên một tập hợp TTI và chỉ báo chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo của tập hợp TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai của tập hợp TTI. Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1015 có thể xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu đường xuống đến UE trong TTI được chỉ báo. Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1015 có thể truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

Bộ phát 1020 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị. Trong một số ví dụ, bộ phát 1020 có thể được xếp chung với bộ thu 1010 trong modul thu phát. Ví dụ, bộ phát 1020 có thể là ví dụ về bộ thu phát 1335 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.13. Bộ phát 1020 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.11 thể hiện sơ đồ khối 1100 của thiết bị không dây 1105 hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị không dây 1105 có thể là ví dụ của thiết bị không dây 1005 hoặc trạm gốc 105 theo các khía cạnh được mô tả liên quan đến Fig.10. Thiết bị không dây 1105 có thể bao gồm bộ thu 1110, bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1115 và bộ phát 1120. Thiết bị không dây 1105 cũng có thể bao gồm bộ xử lý. Mỗi trong số các thành phần này có thể truyền thông với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ thu 1110 có thể nhận thông tin như các gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển liên quan tới các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, các kênh điều khiển, các kênh dữ liệu, và các thông tin liên quan đến cuộc truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp, v.v.). Thông tin có thể được chuyển đến các thành phần khác của thiết bị. Bộ thu 1110 có thể là ví dụ của bộ thu phát 1335 theo các khía cạnh được mô tả liên quan đến Fig.13. Bộ thu 1110 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten. Bộ quản lý truyền thông trạm cơ sở 1115 có thể là ví dụ của bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1315 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.13. Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1115 có thể cũng gồm có bộ điều khiển kiểu tài nguyên 1125, bộ quản lý dữ liệu 1130 và bộ quản lý truyền đường xuống 1135.

Bộ điều khiển kiểu tài nguyên 1125 có thể truyền báo hiệu lập lịch UE trên một tập hợp TTI và chỉ báo chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo của tập hợp TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai của tập hợp TTI. Bộ điều khiển kiểu tài nguyên 1125 có thể tạo ra chỉ báo để chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo thứ hai của tập hợp TTI. Bộ điều khiển kiểu tài nguyên 1125 có thể tạo ra báo hiệu để chỉ báo cấu hình SPS nhận dạng tính chu kỳ mà theo đó tập hợp TTI lặp lại trong tập hợp TTI lớn hơn. Trong một số trường hợp, TTI được chỉ báo bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất và TTI thứ hai bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ hai mà khác với số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất. Trong một số trường hợp, truyền chỉ báo bao gồm truyền chỉ báo trong DCI. Trong một số trường hợp, truyền báo hiệu bao gồm: truyền báo hiệu trong báo hiệu RRC. Trong một số trường hợp, tập hợp TTI là các TTI liên tục. Trong một số trường hợp, từng TTI của tập hợp TTI là TTI hai ký hiệu hoặc ba ký hiệu.

Bộ quản lý dữ liệu 1130 có thể xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu đường xuống đến UE trong TTI được chỉ báo. Bộ quản lý truyền đường xuống 1135 có thể truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai. Bộ quản lý truyền đường xuống 1135 có thể xác định không truyền dữ liệu trong chu kỳ ký hiệu bất kỳ trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại của tập hợp chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo (ví dụ, nhưng có thể vẫn truyền tín hiệu DMRS trong một số trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại). Tức là, trong một số trường hợp, các cuộc truyền đường xuống có thể hỗ trợ ghép kênh dữ liệu và tín hiệu DMRS trong một chu kỳ ký hiệu. Trong các trường hợp như vậy (ví dụ, trong đó không có dữ liệu để truyền hoặc theo cách khác thực hiện xác định không truyền dữ liệu), tín hiệu DMRS có thể vẫn được truyền trong chu kỳ ký hiệu. Trong một số trường hợp, truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo bao gồm truyền tín hiệu DMRS trong chu kỳ ký hiệu được chỉ báo của tập hợp chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo.

Bộ phát 1120 có thể truyền tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị. Trong một số ví dụ, bộ phát 1120 có thể được xếp chung với bộ thu 1110 trong module thu phát. Ví dụ, bộ phát 1120 có thể là ví dụ của bộ thu phát 1335 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.13. Bộ phát 1120 có thể dùng một anten hoặc một bộ anten.

Fig.12 thể hiện sơ đồ khối 1200 của bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1215 hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông trạm cơ sở 1215 có thể là ví dụ của bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1315 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.10, Fig.11, và Fig.13. Bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1215 có thể bao gồm bộ điều khiển kiểu tải nguyên 1220, bộ quản lý dữ liệu 1225, và bộ quản lý truyền đường xuống 1230. Mỗi trong số các module này có thể truyền thông, trực tiếp hoặc gián tiếp, với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus).

Bộ điều khiển kiểu tải nguyên 1220 có thể truyền báo hiệu lập lịch UE trên một tập hợp TTI và chỉ báo chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo của tập hợp TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai của tập hợp TTI. Bộ điều khiển kiểu tải nguyên 1220 có thể tạo ra chỉ báo để chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo thứ hai của tập hợp TTI. Bộ điều khiển kiểu tải nguyên 1220 có thể tạo ra báo hiệu để chỉ báo cấu hình SPS nhận dạng tính chu

kỳ mà theo đó tập hợp TTI lặp lại trong tập hợp TTI lớn hơn. Trong một số trường hợp, TTI được chỉ báo bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất và TTI thứ hai bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ hai mà khác với số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất. Trong một số trường hợp, truyền chỉ báo bao gồm truyền chỉ báo trong DCI. Trong một số trường hợp, truyền báo hiệu bao gồm: truyền báo hiệu trong báo hiệu RRC. Trong một số trường hợp, tập hợp TTI là các TTI liên tục. Trong một số trường hợp, từng TTI của tập hợp TTI là TTI hai ký hiệu hoặc ba ký hiệu.

Bộ quản lý dữ liệu 1225 có thể xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu đường xuống đến UE trong TTI được chỉ báo. Bộ quản lý truyền đường xuống 1230 có thể truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai. Bộ quản lý truyền đường xuống 1230 có thể xác định không truyền dữ liệu trong chu kỳ ký hiệu bất kỳ trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại của tập hợp chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo. Trong một số trường hợp, truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo bao gồm truyền tín hiệu DMRS trong chu kỳ ký hiệu được chỉ báo của tập hợp chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên, truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo bao gồm: truyền tín hiệu DMRS trong chu kỳ ký hiệu được chỉ báo trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo. Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây có thể còn bao gồm các quy trình, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để xác định không truyền dữ liệu trong chu kỳ ký hiệu bất kỳ trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại trong số các chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây có thể còn bao gồm các quy trình, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để tạo ra chỉ báo để chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo thứ hai trong số nhiều TTI.

Một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây có thể còn bao gồm các quy trình, dấu hiệu, phương tiện, hoặc các lệnh để tạo ra báo hiệu để chỉ báo cấu hình SPS nhận dạng tính chu kỳ mà theo đó các TTI lặp lại trong tập hợp TTI lớn hơn.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây, TTI được chỉ báo bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất và TTI thứ hai bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ hai mà khác với số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây, truyền chỉ báo bao gồm truyền chỉ báo trong DCI.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây, truyền báo hiệu bao gồm truyền báo hiệu trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây, các TTI có thể là các TTI liên tục.

Trong một số ví dụ về phương pháp, thiết bị, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính nêu trên đây, mỗi trong số nhiều TTI có thể là TTI hai ký hiệu hoặc ba ký hiệu.

Fig.13 thể hiện sơ đồ của hệ thống 1300 bao gồm thiết bị 1305 hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1305 có thể là ví dụ của hoặc bao gồm các thành phần của trạm gốc 105 như mô tả trên đây, ví dụ, dựa vào Fig.1. Thiết bị 1305 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông thoại và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và thu các cuộc truyền thông, bao gồm bộ quản lý truyền thông trạm gốc 1315, bộ xử lý 1320, bộ nhớ 1325, phần mềm 1330, bộ thu phát 1335, anten 1340, bộ quản lý truyền thông mạng 1345, và bộ quản lý truyền thông liên trạm 1350. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ bus 1310). Thiết bị 1305 có thể truyền thông không dây với một hoặc nhiều UE 115.

Bộ xử lý 1320 có thể bao gồm thiết bị phần cứng thông minh, (ví dụ, bộ xử lý đa dụng, DSP, CPU, bộ vi điều khiển, ASIC, FPGA, thiết bị logic lập trình được, thành phần cổng rời rạc hoặc logic bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 1320 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng nhớ nhờ sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong các trường hợp khác, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp thành bộ xử lý 1320. Bộ xử lý 1320 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ để thực hiện các chức



năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc tác vụ hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp).

Bộ nhớ 1325 có thể bao gồm RAM và ROM. Bộ nhớ 1325 có thể lưu trữ phần mềm đọc được và thực thi được bằng máy tính 1330 chứa các lệnh mà, khi được thực thi, khiến cho bộ xử lý thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 1325 có thể chứa, cùng với các thứ khác, BIOS mà có thể điều khiển thao tác phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

Phần mềm 1330 có thể bao gồm mã để thực hiện các khía cạnh của sáng chế, bao gồm mã để hỗ trợ truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp. Phần mềm 1330 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, phần mềm 1330 có thể không thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý nhưng có thể khiến cho máy tính (ví dụ, khi được biên soạn và thực thi) thực hiện các chức năng được mô tả ở đây.

Bộ thu phát 1335 có thể truyền thông hai chiều, thông qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả trên đây. Ví dụ, bộ thu phát 1335 có thể biểu diễn bộ thu phát không dây và có thể truyền thông hai chiều với một bộ thu phát không dây khác. Bộ thu phát 1335 cũng có thể bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói được điều chế cho các anten để truyền, và để giải điều chế các gói thu được từ các anten. Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 1340. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 1340, mà có khả năng truyền hoặc thu đồng thời nhiều cuộc truyền không dây.

Bộ quản lý truyền thông mạng 1345 có thể quản lý truyền thông với mạng lõi (ví dụ, qua một hoặc nhiều liên kết backhaul nối dây). Ví dụ, bộ quản lý truyền thông mạng 1345 có thể quản lý truyền các cuộc truyền dữ liệu cho thiết bị khách, ví dụ như một hoặc nhiều UE 115.

Bộ quản lý truyền thông liên trạm 1350 có thể quản lý truyền thông với trạm gốc 105 khác, và có thể bao gồm bộ điều khiển hoặc bộ lập lịch để điều khiển các cuộc truyền với các UE 115 phối hợp với các trạm gốc khác 105. Ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1350 có thể phối hợp việc lập lịch các cuộc truyền đến UE 115 cho các kỹ thuật làm giảm nhiễu khác nhau như điều hướng chùm sóng hoặc truyền chung. Trong một số ví dụ,

modun truyền thông liên trạm 1350 có thể cung cấp giao diện X2 trong công nghệ mạng truyền thông không dây LTE/LTE-A để cung cấp truyền thông giữa các trạm gốc 105.

Fig.14 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1400 để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1400 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông UE như được mô tả dựa vào Fig.6 đến Fig.9. Trong một số ví dụ, UE 115 có thể thực thi một tập mã để điều khiển các phần tử chức năng của thiết bị để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE 115 có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1405, UE 115 có thể nhận báo hiệu tạo cấu hình cho UE để truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI. Các hoạt động của khối 1405 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các hoạt động của khối 1405 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ quản lý kiểu tài nguyên như được mô tả liên quan đến Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1410 UE 115 có thể xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong TTI được chỉ báo. Các hoạt động của khối 1410 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các hoạt động của khối 1410 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển dữ liệu như được mô tả liên quan đến các hình vẽ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1415 UE 115 có thể truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai. Các hoạt động của khối 1415 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các hoạt động của khối 1415 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền đường lên như được mô tả liên quan đến Fig.6 đến Fig.9.

Fig.15 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1500 để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện bởi UE 115 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1500 có thể được thực hiện

bởi bộ quản lý truyền thông UE như được mô tả dựa vào Fig.6 đến Fig.9. Trong một số ví dụ, UE 115 có thể thực thi một tập hợp mã để điều khiển các phần tử chức năng của thiết bị để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE 115 có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1505 UE 115 có thể nhận báo hiệu tạo cấu hình cho UE để truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI. Các hoạt động của khối 1505 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các hoạt động của khối 1505 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ quản lý kiểu tài nguyên như được mô tả liên quan đến Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1510 UE 115 có thể xử lý báo hiệu để xác định cấu hình SPS chỉ báo kiểu truyền đường lên mà nhận biết UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu DMRS ở một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong nhiều TTI và UE được phân bổ các tài nguyên để truyền ký hiệu dữ liệu ở một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong nhiều TTI. Các hoạt động của khối 1510 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các hoạt động của khối 1510 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ quản lý kiểu tài nguyên như được mô tả liên quan đến Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1515 UE 115 có thể xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong TTI được chỉ báo. Các hoạt động của khối 1515 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các hoạt động của khối 1515 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển dữ liệu như được mô tả liên quan đến các hình vẽ Fig.6 đến Fig.9.

Tại 1520 UE 115 có thể truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai. Các hoạt động của khối 1520 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các hoạt động của khối 1520 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền đường lên như được mô tả liên quan đến Fig.6 đến Fig.9.

Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1600 để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần

của nó như được mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông trạm gốc như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13. Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể thực thi một tập mã để điều khiển các phần tử chức năng của thiết bị để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc 105 có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1605 trạm gốc 105 có thể truyền báo hiệu lập lịch UE trên nhiều TTI và chỉ báo chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI. Các hoạt động của khối 1605 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các hoạt động của khối 1605 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển kiểu tài nguyên như được mô tả dựa vào Fig.10 đến Fig.13.

Tại 1610 trạm gốc 105 có thể xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu đường xuống đến UE trong TTI được chỉ báo. Các hoạt động của khối 1610 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các hoạt động của khối 1610 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ quản lý dữ liệu như được mô tả liên quan đến Fig.10 đến Fig.13.

Tại 1615 trạm gốc 105 có thể truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai. Các hoạt động của khối 1615 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các hoạt động của khối 1615 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền đường xuống như được mô tả liên quan đến Fig.10 đến Fig.13.

Fig.17 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1700 để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1700 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông trạm gốc như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13. Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể thực thi một tập mã để điều khiển các phần tử chức năng của thiết bị để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách

khác, trạm gốc 105 có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1705 trạm gốc 105 có thể truyền báo hiệu lập lịch UE) trên nhiều TTI và chỉ báo chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI. Các hoạt động của khối 1705 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các hoạt động của 1705 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển kiểu tài nguyên như được mô tả dựa vào Fig.10 đến Fig.13.

Tại 1710 trạm gốc 105 có thể xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu đường xuống đến UE trong TTI được chỉ báo. Các hoạt động của khối 1710 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các hoạt động của khối 1710 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ quản lý dữ liệu như được mô tả liên quan đến Fig.10 đến Fig.13.

Tại 1715 trạm gốc 105 có thể truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai. Trong một số trường hợp, truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo bao gồm truyền tín hiệu DMRS trong chu kỳ ký hiệu được chỉ báo trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo. Các hoạt động của khối 1715 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các hoạt động của khối 1715 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền đường xuống như được mô tả liên quan đến Fig.10 đến Fig.13.

Tại 1720 trạm gốc 105 có thể xác định không truyền dữ liệu trong chu kỳ ký hiệu bất kỳ trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại của các chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo. Các hoạt động của khối 1720 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các hoạt động của khối 1720 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền đường xuống như được mô tả liên quan đến Fig.10 đến Fig.13.

Fig.18 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1800 để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế cho các hệ thống có độ trễ thấp theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi trạm gốc 105 hoặc các thành phần của nó như mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1800 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông trạm gốc như được mô tả dựa vào các Fig.10 đến Fig.13.

Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể thực thi một tập mã để điều khiển các phần tử chức năng của thiết bị để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc 105 có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Tại 1805 trạm gốc 105 có thể tạo ra báo hiệu để chỉ báo cấu hình SPS nhận dạng tính chu kỳ mà theo đó các TTI lặp lại trong tập hợp TTI lớn hơn. Các hoạt động của khối 1805 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các hoạt động của 1805 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển kiểu tài nguyên như được mô tả dựa vào Fig.10 đến Fig.13.

Tại 1810 trạm gốc 105 có thể truyền báo hiệu lập lịch UE trên nhiều TTI và chỉ báo chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI. Các hoạt động của khối 1810 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong các ví dụ nhất định, các hoạt động của 1810 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ điều khiển kiểu tài nguyên như được mô tả dựa vào Fig.10 đến Fig.13.

Tại 1815 trạm gốc 105 có thể xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu đường xuống đến UE trong TTI được chỉ báo. Các hoạt động của khối 1815 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các hoạt động của khối 1815 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ quản lý dữ liệu như được mô tả liên quan đến Fig.10 đến Fig.13.

Tại 1820 trạm gốc 105 có thể truyền tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo và ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai. Các hoạt động của khối 1820 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các hoạt động của khối 1820 theo các khía cạnh có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền đường xuống như được mô tả liên quan đến Fig.10 đến Fig.13.

Cần lưu ý rằng các phương pháp được mô tả trên đây mô tả các phương án thực hiện có thể có, và các thao tác và các bước có thể được sắp xếp lại hoặc được sửa đổi khác đi và các phương án thực hiện khác có thể được thực hiện. Hơn thế nữa, các khía cạnh của hai hay nhiều trong số các phương pháp có thể được kết hợp.

Các kỹ thuật được bộc lộ ở đây có thể được sử dụng cho nhiều hệ thống truyền thông không dây khác nhau như hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (code division

multiple access- CDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (time division multiple access - TDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (frequency-division multiple access - FDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiple access - OFDMA), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn (single carrier frequency division multiple access - SC-FDMA), và các hệ thống khác. Hệ thống CDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như CDMA2000, truy cập vô tuyến mặt đất toàn cầu (Universal Terrestrial Radio Access - UTRA), v.v.. CDMA2000 bao gồm các chuẩn IS-2000, IS-95, và IS-856. Phiên bản mới IS-2000 có thể được gọi chung là CDMA2000 1X, 1X, v.v. IS-856 (TIA-856) được gọi chung là CDMA2000 1xEV-DO, dữ liệu gói tốc độ cao (High Rate Packet Data - HRPD), v.v. UTRA bao gồm CDMA băng rộng (Wideband CDMA - WCDMA) và các biến thể khác của CDMA. Hệ thống TDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như hệ thống thông tin di động toàn cầu (Global System for Mobile Communications - GSM).

Hệ thống OFDMA có thể thực hiện công nghệ vô tuyến như Siêu Băng rộng Di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), UTRA cải tiến (Evolved UTRA – E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, v.v. UTRA và E-UTRA là một phần của Hệ thống Viễn thông Di động Toàn cầu (Universal Mobile Telecommunication System – UMTS). LTE và LTE-A là các phiên bản sắp tới của UMTS mà sử dụng E-UTRA. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, NR, và GSM được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án đối tác thế hệ thứ ba” (3rd Generation Partnership Project – 3GPP). CDMA2000 và UMB được mô tả trong các tài liệu của tổ chức có tên “Dự án hợp tác thế hệ thứ ba số 2” (3GPP2 - 3rd Generation Partnership Project 2). Các kỹ thuật mô tả ở đây có thể được dùng cho các hệ thống và công nghệ vô tuyến nêu trên cũng như các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác. Mặc dù theo các khía cạnh của hệ thống LTE hoặc NR có thể được mô tả nhằm mục đích minh họa, và thuật ngữ LTE hoặc NR có thể được sử dụng ở hầu hết phần mô tả, nhưng các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể áp dụng ngoài các ứng dụng LTE hoặc NR.

Ô macro thông thường phủ sóng một vùng địa lý tương đối rộng (ví dụ, bán kính vài kilômét) và có thể cho phép swjk truy cập không giới hạn của các UE 115 với các thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng. Ô nhỏ có thể kết hợp với trạm gốc có công suất thấp hơn so với ô macro, và ô nhỏ có thể hoạt động ở dải tần số giống nhau hoặc khác nhau (ví dụ, được cấp phép, được miễn cấp phép, v.v.) với các ô macro. Các ô nhỏ có thể bao gồm

các ô pico, các ô femto, và các ô micro theo các ví dụ khác nhau. Ô pico, ví dụ, có thể bao phủ sóng một diện tích địa lý nhỏ và có thể cho phép truy cập không hạn chế của các UE 115 với các thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng. Ô femto cũng có thể bao phủ sóng vùng địa lý nhỏ (ví dụ, một gia đình) và, có thể cho phép sự truy cập giới hạn của các UE 115 có kết nối với ô femto này (ví dụ, các UE 115 trong nhóm thuê bao khép kín (closed subscriber group - CSG), các UE 115 cho người dùng trong gia đình, và các thiết bị tương tự). eNB cho ô macro có thể được gọi là eNB macro. eNB cho ô nhỏ có thể được gọi là eNB ô nhỏ, eNB pico, eNB femto hoặc eNB gia đình. eNB có thể hỗ trợ một hoặc nhiều (chẳng hạn, hai, ba, bốn, và tương tự) ô, và có thể cũng hỗ trợ các cuộc truyền thông sử dụng một hoặc nhiều sóng mang thành phần.

Hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc các hệ thống mô tả ở đây có thể hỗ trợ hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ. Đối với hoạt động đồng bộ, trạm gốc 105 có thể có sự định thời chọn khung tương tự, và các cuộc truyền từ các trạm gốc 105 khác nhau có thể được căn chỉnh xấp xỉ theo thời gian. Đối với hoạt động không đồng bộ, các trạm gốc 105 có thể có sự định thời chọn khung khác nhau, và các cuộc truyền từ các trạm gốc 105 khác nhau có thể không được căn chỉnh theo thời gian. Các kỹ thuật mô tả ở đây có thể được dùng cho cả hoạt động đồng bộ hoặc không đồng bộ.

Các thông tin và tín hiệu mô tả trong bản mô tả này có thể được thể hiện bằng cách sử dụng công nghệ và kỹ thuật bất kỳ trong số nhiều công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, lệnh, chỉ lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu, và chip mà có thể được viện dẫn trong suốt phần mô tả ở trên có thể được thể hiện bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, các từ trường hoặc hạt từ, các trường hoặc hạt quang học, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

Các khối và modun minh họa khác nhau được mô tả theo sáng chế có thể được triển khai hoặc thực hiện bằng bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (digital signal processor - DSP), mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), mảng cổng lập trình được theo trường (field programmable gate array - FPGA) hoặc thiết bị logic lập trình được (programmable logic device - PLD) khác, cổng rời rạc hoặc logic bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Bộ xử lý đa dụng có thể là bộ vi xử lý, nhưng theo cách khác, bộ xử lý có thể là bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, hoặc máy trạng thái



thông thường bất kỳ. Bộ xử lý cũng có thể được thực hiện dưới dạng kết hợp của các thiết bị máy tính (ví dụ, kết hợp của DSP và bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hoặc nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc cấu hình khác bất kỳ).

Các chức năng mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, firmware, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Nếu được triển khai bằng phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, các chức năng có thể được lưu trữ trên hoặc được truyền qua dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Các ví dụ và phương án triển khai khác nằm trong phạm vi của sáng chế và các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Ví dụ, do bản chất của phần mềm, nên các chức năng được mô tả ở trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm thực thi bởi bộ xử lý, phần cứng, firmware, nối cứng, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Các dấu hiệu thực hiện các chức năng cũng có thể được định vị vật lý ở các vị trí khác nhau, bao gồm được phân bố sao cho các phần của chức năng được thực hiện tại các vị trí vật lý khác nhau.

Phương tiện đọc được bằng máy tính này bao gồm cả phương tiện lưu trữ máy tính bất biến và phương tiện truyền thông bao gồm phương tiện bất kỳ hỗ trợ việc chuyển chương trình máy tính từ nơi này đến nơi khác. Phương tiện lưu trữ bất biến có thể là phương tiện có sẵn bất kỳ mà có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng. Ví dụ, và không giới hạn, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có thể bao gồm RAM, ROM, bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (electrically erasable programmable read-only memory - EEPROM), bộ nhớ tác động nhanh, CD-ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc phương tiện bất biến khác bất kỳ mà có thể được sử dụng để mang hoặc lưu trữ phương tiện mang mã chương trình mong muốn dưới dạng các lệnh hoặc các cấu trúc dữ liệu và mà có thể được truy cập bởi máy tính đa dụng hoặc chuyên dụng, hoặc bộ xử lý đa dụng hoặc chuyên dụng. Ngoài ra, mọi kết nối được gọi theo cách thích hợp là phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, nếu phần mềm được truyền từ trang web, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác nhờ sử dụng cáp đồng trục, cáp quang sợi, cặp dây xoắn, đường dây thuê bao số (digital subscriber line - DSL), hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng, thì cáp đồng trục, cáp quang sợi, cặp dây xoắn, DSL, hoặc các công nghệ không dây như hồng ngoại, sóng vô tuyến, vi sóng này được bao hàm trong định nghĩa về phương tiện. Đĩa từ và các đĩa quang, như được sử dụng ở đây, bao gồm đĩa CD, đĩa laser, đĩa quang, đĩa số đa năng (DVD - digital versatile disc), đĩa mềm và đĩa blu-ray trong đó các

đĩa từ thường sao lại dữ liệu bằng phương pháp từ tính, trong khi các đĩa quang sao lại dữ liệu bằng phương pháp quang học có laze. Các kết hợp ở trên cũng được đưa vào trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Như được sử dụng ở đây, bao gồm trong các yêu cầu bảo hộ, “hoặc” như được sử dụng trong danh sách các mục (ví dụ, danh sách các mục bắt đầu bằng cụm từ như “ít nhất một trong số” hoặc “một hoặc nhiều trong số”) chỉ danh sách bao quát sao cho, ví dụ, danh sách gồm ít nhất một trong số A, B, hoặc C có nghĩa là A hoặc B hoặc C hoặc AB hoặc AC hoặc BC hoặc ABC (tức là, A và B và C). Ngoài ra, như được sử dụng ở đây, cụm từ “dựa trên” không nên được hiểu là tham chiếu đến một tập hợp điều kiện đóng. Ví dụ, bước minh họa mà được mô tả là “dựa trên điều kiện A” có thể được dựa trên cả điều kiện A và điều kiện B mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Nói cách khác, khi được sử dụng ở đây, cụm từ “dựa vào” phải được hiểu theo cách giống với cụm từ “dựa ít nhất một phần vào”.

Trong các hình vẽ kèm theo, các thành phần hoặc dấu hiệu tương tự có thể có cùng một nhãn tham chiếu. Hơn nữa, các thành phần khác nhau thuộc cùng một loại có thể được phân biệt bằng cách đặt sau nhãn chuẩn một nét gạch ngang và nhãn thứ hai để phân biệt giữa các thành phần tương tự. Nếu chỉ nhãn tham chiếu thứ nhất được sử dụng trong bản mô tả, thì sự mô tả đó có thể áp dụng được cho thành phần bất kỳ trong các thành phần tương tự có cùng nhãn tham chiếu thứ nhất bất kể có nhãn tham chiếu thứ hai hoặc nhãn tham chiếu tiếp sau khác.

Phần mô tả được nêu trong bản mô tả này liên quan đến các hình vẽ kèm theo mô tả các cấu hình ví dụ và không đại diện cho tất cả các ví dụ mà có thể được thực thi hoặc nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ. Thuật ngữ “ví dụ” được sử dụng trong bản mô tả này nghĩa là “dùng làm ví dụ, trường hợp hoặc minh họa,” và không phải là “được ưu tiên” hoặc “có lợi so với các ví dụ khác.” Phần mô tả chi tiết bao gồm các chi tiết cụ thể nhằm mục đích giúp hiểu được các kỹ thuật được mô tả. Tuy nhiên, các kỹ thuật này có thể được thực hiện mà không cần các chi tiết cụ thể này. Trong một số trường hợp, các cấu trúc và thiết bị đã biết rộng rãi được thể hiện ở dạng sơ đồ khối nhằm tránh việc làm cho các khái niệm của các ví dụ được mô tả trở nên mơ hồ.

Phần mô tả ở đây được đưa ra để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này thực hành hoặc sử dụng sáng chế. Các cải biến khác nhau đối với sáng chế sẽ là

hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực, và các nguyên lý chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án biến đổi khác mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Do đó, sáng chế không bị hạn chế ở các ví dụ và phương án được mô tả ở đây mà phải được hiểu có phạm vi rộng nhất theo các nguyên lý và dấu hiệu mới được bộc lộ ở đây.

## YÊU CẦU BẢO BỘ

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

nhận, bởi thiết bị người dùng (user equipment - UE), báo hiệu tạo cấu hình cho UE để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế (demodulation reference signal - DMRS) trong phần thứ nhất của khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI) được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI; và

để đáp lại việc xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong phần thứ hai của TTI được chỉ báo:

truyền DMRS trong phần thứ nhất của TTI được chỉ báo;

không truyền trong phần thứ hai của TTI được chỉ báo; và

truyền ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền DMRS trong phần thứ nhất của TTI được chỉ báo bao gồm:

truyền tín hiệu DMRS trong chu kỳ ký hiệu được chỉ báo trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo; và

xác định không truyền trong chu kỳ ký hiệu bất kỳ trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo.

3. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước:

xử lý báo hiệu để xác định cấu hình lập lịch bán liên tục (semi-persistent scheduling - SPS) chỉ báo kiểu truyền đường lên mà nhận dạng UE được tạo cấu hình để truyền tín hiệu DMRS ở một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong nhiều TTI và UE được phân bổ các tài nguyên để truyền ký hiệu dữ liệu ở một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong nhiều TTI.

4. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước:

xử lý báo hiệu để nhận dạng rằng UE được phân bổ các tài nguyên để truyền nhiều ký hiệu dữ liệu bao gồm ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước nhận báo hiệu bao gồm:

nhận cấp phép phân bổ các tài nguyên cho UE trong nhiều TTI và chỉ báo chỉ ra rằng chỉ có TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI có tín hiệu DMRS.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó TTI được chỉ báo bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất và TTI thứ hai bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ hai khác với số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiều TTI là các TTI liên tục.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó mỗi TTI trong số nhiều TTI là TTI hai ký hiệu hoặc ba ký hiệu.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phần thứ nhất của TTI được chỉ báo và phần thứ hai của TTI được chỉ báo bao gồm các chu kỳ ký hiệu loại trừ lẫn nhau.

10. Phương pháp truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền báo hiệu lập lịch thiết bị người dùng (UE) trên nhiều khoảng thời gian truyền (TTI) và chỉ báo chỉ ra sự có mặt của tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) trong phần thứ nhất của TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền thông trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI;

để đáp lại việc xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong phần thứ hai của TTI được chỉ báo:

truyền DMRS trong phần thứ nhất của TTI được chỉ báo;

không truyền trong phần thứ hai của TTI được chỉ báo; và

truyền ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước truyền DMRS trong phần thứ nhất của TTI được chỉ báo bao gồm:

truyền tín hiệu DMRS trong chu kỳ ký hiệu được chỉ báo trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo; và

xác định không truyền dữ liệu trong chu kỳ ký hiệu bất kỳ trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo.

12. Phương pháp theo điểm 10, phương pháp này còn bao gồm bước:

tạo ra chỉ báo để chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo thứ hai trong số nhiều TTI.

13. Phương pháp theo điểm 10, phương pháp này còn bao gồm bước:

tạo ra báo hiệu để chỉ báo cấu hình lập lịch bán liên tục (SPS) nhận dạng tính chu kỳ mà theo đó nhiều TTI lặp lại trong tập hợp TTI lớn hơn.

14. Phương pháp theo điểm 10, trong đó TTI được chỉ báo bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất và TTI thứ hai bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ hai khác với số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất.

15. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước truyền chỉ báo bao gồm:

truyền chỉ báo trong thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI).

16. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước truyền báo hiệu bao gồm:

truyền báo hiệu trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC).

17. Phương pháp theo điểm 10, trong đó nhiều TTI là các TTI liên tục.

18. Phương pháp theo điểm 10, trong đó mỗi TTI trong số nhiều TTI là TTI hai ký hiệu hoặc ba ký hiệu.

19. Phương pháp theo điểm 10, trong đó phần thứ nhất của TTI được chỉ báo và phần thứ hai của TTI được chỉ báo bao gồm các chu kỳ ký hiệu loại trừ lẫn nhau.

20. Thiết bị truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

phương tiện nhận báo hiệu tạo cấu hình cho thiết bị để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) trong phần thứ nhất của khoảng thời gian truyền (TTI) được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI;

phương tiện xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong phần thứ hai của TTI được chỉ báo; và

phương tiện truyền DMRS trong phần thứ nhất của TTI được chỉ báo, không truyền trong phần thứ hai của TTI được chỉ báo, và truyền ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

21. Thiết bị theo điểm 20, trong đó phương tiện truyền DMRS trong phần thứ nhất của TTI được chỉ báo bao gồm:

phương tiện truyền tín hiệu DMRS trong chu kỳ ký hiệu được chỉ báo trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo; và

phương tiện xác định không truyền trong chu kỳ ký hiệu bất kỳ trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo.

22. Thiết bị theo điểm 20, thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện xử lý báo hiệu để xác định cấu hình lập lịch bán liên tục (SPS) chỉ báo kiểu truyền đường lên mà nhận dạng thiết bị được tạo cấu hình để truyền tín hiệu DMRS ở một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong nhiều TTI và thiết bị được phân bổ các tài nguyên để truyền ký hiệu dữ liệu ở một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong nhiều TTI.

23. Thiết bị theo điểm 20, thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện xử lý báo hiệu để nhận dạng rằng thiết bị được phân bổ các tài nguyên để truyền nhiều ký hiệu dữ liệu bao gồm ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

24. Thiết bị theo điểm 20, trong đó phương tiện nhận báo hiệu bao gồm:

phương tiện nhận cấp phép phân bổ các tài nguyên cho thiết bị trong nhiều TTI và chỉ báo chỉ ra rằng chỉ có TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI có tín hiệu DMRS.

25. Thiết bị theo điểm 20, trong đó TTI được chỉ báo bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất và TTI thứ hai bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ hai khác với số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất.

26. Thiết bị theo điểm 20, trong đó nhiều TTI là các TTI liên tục.

27. Thiết bị theo điểm 20, trong đó mỗi TTI trong số nhiều TTI là TTI hai ký hiệu hoặc ba ký hiệu.

28. Thiết bị truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

phương tiện truyền báo hiệu lập lịch thiết bị người dùng (UE) trên nhiều khoảng thời gian truyền (TTI) và chỉ báo chỉ ra sự có mặt của tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) trong phần thứ nhất của TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền thông trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI;

phương tiện xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu đường xuống đến UE trong phần thứ hai của TTI được chỉ báo; và

phương tiện truyền DMRS trong phần thứ nhất của TTI được chỉ báo, không truyền trong phần thứ hai của TTI được chỉ báo, và truyền ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

29. Thiết bị theo điểm 28, trong đó phương tiện truyền DMRS trong phần thứ nhất của TTI được chỉ báo bao gồm:

phương tiện truyền tín hiệu DMRS trong chu kỳ ký hiệu được chỉ báo trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo; và

phương tiện xác định không truyền dữ liệu trong chu kỳ ký hiệu bất kỳ trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo.

30. Thiết bị theo điểm 28, thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện tạo ra chỉ báo để chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo thứ hai trong số nhiều TTI.

31. Thiết bị theo điểm 28, thiết bị này còn bao gồm:

phương tiện tạo ra báo hiệu để chỉ báo cấu hình lập lịch bán liên tục (SPS) nhận dạng tính chu kỳ mà theo đó nhiều TTI lặp lại trong tập hợp TTI lớn hơn.

32. Thiết bị theo điểm 28, trong đó TTI được chỉ báo bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất và TTI thứ hai bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ hai khác với số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất.

33. Thiết bị theo điểm 28, trong đó phương tiện truyền chỉ báo bao gồm:

phương tiện truyền chỉ báo trong thông tin điều khiển đường xuống (DCI).

34. Thiết bị theo điểm 28, trong đó phương tiện truyền báo hiệu bao gồm:

phương tiện truyền báo hiệu trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

35. Thiết bị theo điểm 28, trong đó nhiều TTI là các TTI liên tục.

36. Thiết bị theo điểm 28, trong đó mỗi TTI trong số nhiều TTI là TTI hai ký hiệu hoặc ba ký hiệu.

37. Thiết bị truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý;



bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý; và

các lệnh lưu trữ trong bộ nhớ và thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

nhận báo hiệu tạo cấu hình cho thiết bị để truyền tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) trong phần thứ nhất của khoảng thời gian truyền (TTI) được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI; và

để đáp lại việc xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu trong phần thứ hai của TTI được chỉ báo:

truyền DMRS trong phần thứ nhất của TTI được chỉ báo;

không truyền trong phần thứ hai của TTI được chỉ báo; và

truyền ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

38. Thiết bị theo điểm 37, trong đó các lệnh để truyền tín hiệu DMRS trong phần thứ nhất của TTI được chỉ báo có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

truyền tín hiệu DMRS trong chu kỳ ký hiệu được chỉ báo trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo; và

xác định không truyền trong chu kỳ ký hiệu bất kỳ trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo.

39. Thiết bị theo điểm 37, trong đó các lệnh còn có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

xử lý báo hiệu để xác định cấu hình lập lịch bán liên tục (SPS) chỉ báo kiểu truyền đường lên mà nhận dạng thiết bị được tạo cấu hình để truyền tín hiệu DMRS ở một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong nhiều TTI và thiết bị được phân bổ các tài nguyên để truyền ký hiệu dữ liệu ở một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu nào trong nhiều TTI.

40. Thiết bị theo điểm 37, trong đó các lệnh còn có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

xử lý báo hiệu để nhận dạng rằng thiết bị được phân bổ các tài nguyên để truyền nhiều ký hiệu dữ liệu bao gồm ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

41. Thiết bị theo điểm 37, trong đó các lệnh để nhận báo hiệu có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

nhận cấp phép phân bổ các tài nguyên cho thiết bị trong nhiều TTI và chỉ báo chỉ ra rằng chỉ có TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI có tín hiệu DMRS.

42. Thiết bị theo điểm 37, trong đó TTI được chỉ báo bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất và TTI thứ hai bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ hai khác với số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất.

43. Thiết bị theo điểm 37, trong đó nhiều TTI là các TTI liên tục.

44. Thiết bị theo điểm 37, trong đó mỗi TTI trong số nhiều TTI là TTI hai ký hiệu hoặc ba ký hiệu.

45. Thiết bị theo điểm 37, trong đó phần thứ nhất của TTI được chỉ báo và phần thứ hai của TTI được chỉ báo bao gồm các chu kỳ ký hiệu loại trừ lẫn nhau.

46. Thiết bị truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

bộ xử lý;

bộ nhớ truyền thông điện tử với bộ xử lý; và

các lệnh lưu trữ trong bộ nhớ và thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

truyền báo hiệu lập lịch thiết bị người dùng (UE) trên nhiều khoảng thời gian truyền (TTI) và chỉ báo chỉ ra sự có mặt của tín hiệu tham chiếu giải điều chế (DMRS) trong phần thứ nhất của TTI được chỉ báo trong số nhiều TTI, tín hiệu DMRS để giải điều chế ký hiệu dữ liệu được truyền thông trong TTI thứ hai trong số nhiều TTI;

để đáp lại việc xác định bỏ qua cuộc truyền dữ liệu đường xuống đến UE trong phần thứ hai của TTI được chỉ báo:

truyền DMRS trong phần thứ nhất của TTI được chỉ báo;

không truyền trong phần thứ hai của TTI được chỉ báo; và

truyền ký hiệu dữ liệu trong TTI thứ hai.

47. Thiết bị theo điểm 46, trong đó các lệnh để truyền tín hiệu DMRS trong phần thứ nhất của TTI được chỉ báo có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

truyền tín hiệu DMRS trong chu kỳ ký hiệu được chỉ báo trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo; và

xác định không truyền dữ liệu trong chu kỳ ký hiệu bất kỳ trong số một hoặc nhiều chu kỳ ký hiệu còn lại trong số nhiều chu kỳ ký hiệu của TTI được chỉ báo.

48. Thiết bị theo điểm 46, trong đó các lệnh còn có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

tạo ra chỉ báo để chỉ ra sự có mặt của tín hiệu DMRS trong TTI được chỉ báo thứ hai trong số nhiều TTI.

49. Thiết bị theo điểm 46, trong đó các lệnh còn có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

tạo ra báo hiệu để chỉ báo cấu hình lập lịch bán liên tục (SPS) nhận dạng tính chu kỳ mà theo đó nhiều TTI lặp lại trong tập hợp TTI lớn hơn.

50. Thiết bị theo điểm 46, trong đó TTI được chỉ báo bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất và TTI thứ hai bao gồm số lượng chu kỳ ký hiệu thứ hai khác với số lượng chu kỳ ký hiệu thứ nhất.

51. Thiết bị theo điểm 46, trong đó các lệnh để truyền chỉ báo có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

truyền chỉ báo trong thông tin điều khiển đường xuống (DCI).

52. Thiết bị theo điểm 46, trong đó các lệnh để truyền báo hiệu có thể thực thi được bởi bộ xử lý để khiến cho thiết bị:

truyền báo hiệu trong báo hiệu điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

53. Thiết bị theo điểm 46, trong đó nhiều TTI là các TTI liên tục.

54. Thiết bị theo điểm 46, trong đó mỗi TTI trong số nhiều TTI là TTI hai ký hiệu hoặc ba ký hiệu.

55. Thiết bị theo điểm 46, trong đó phần thứ nhất của TTI được chỉ báo và phần thứ hai của TTI được chỉ báo bao gồm các chu kỳ ký hiệu loại trừ lẫn nhau.

1/18

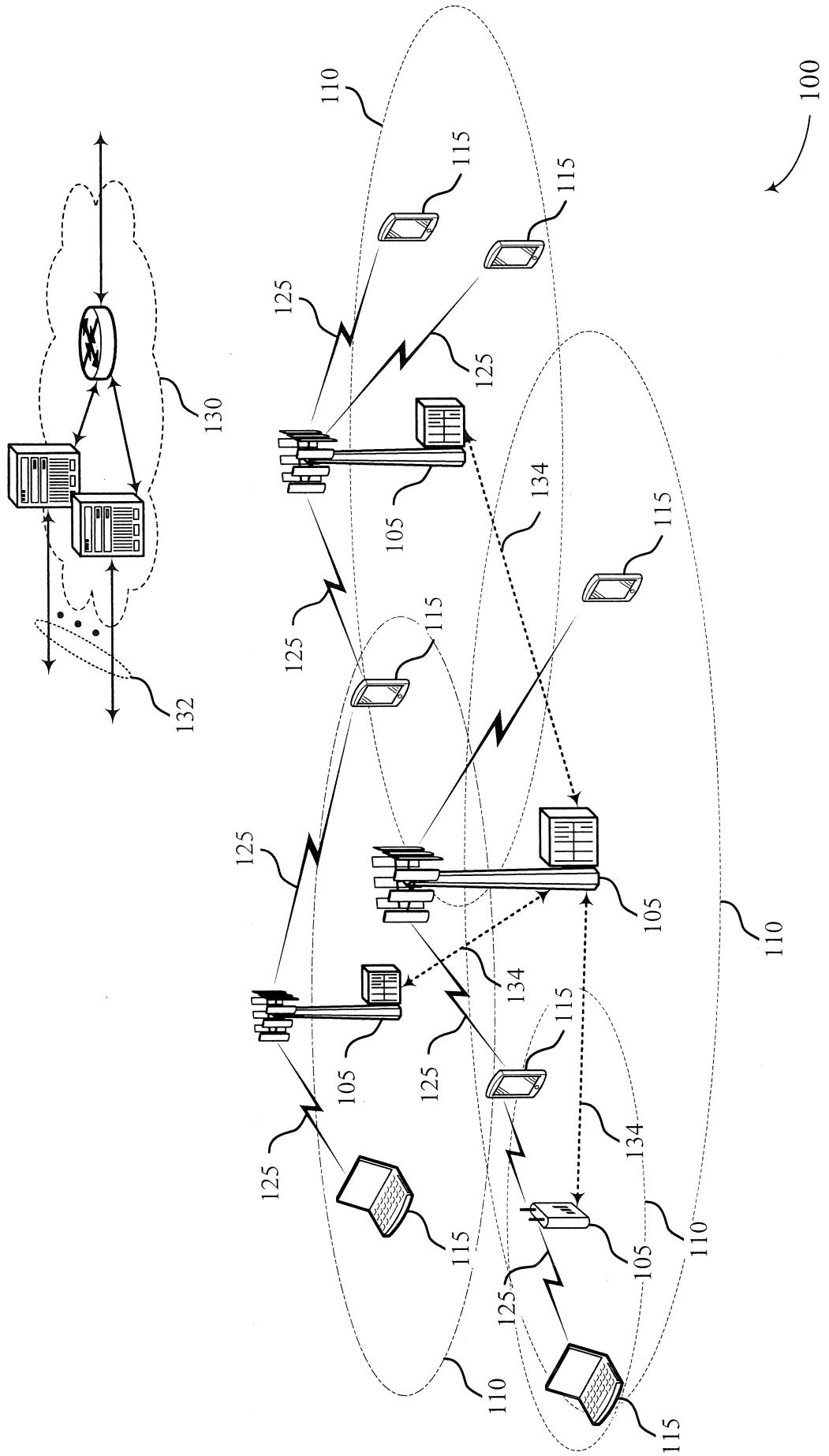


Fig.1

2/18

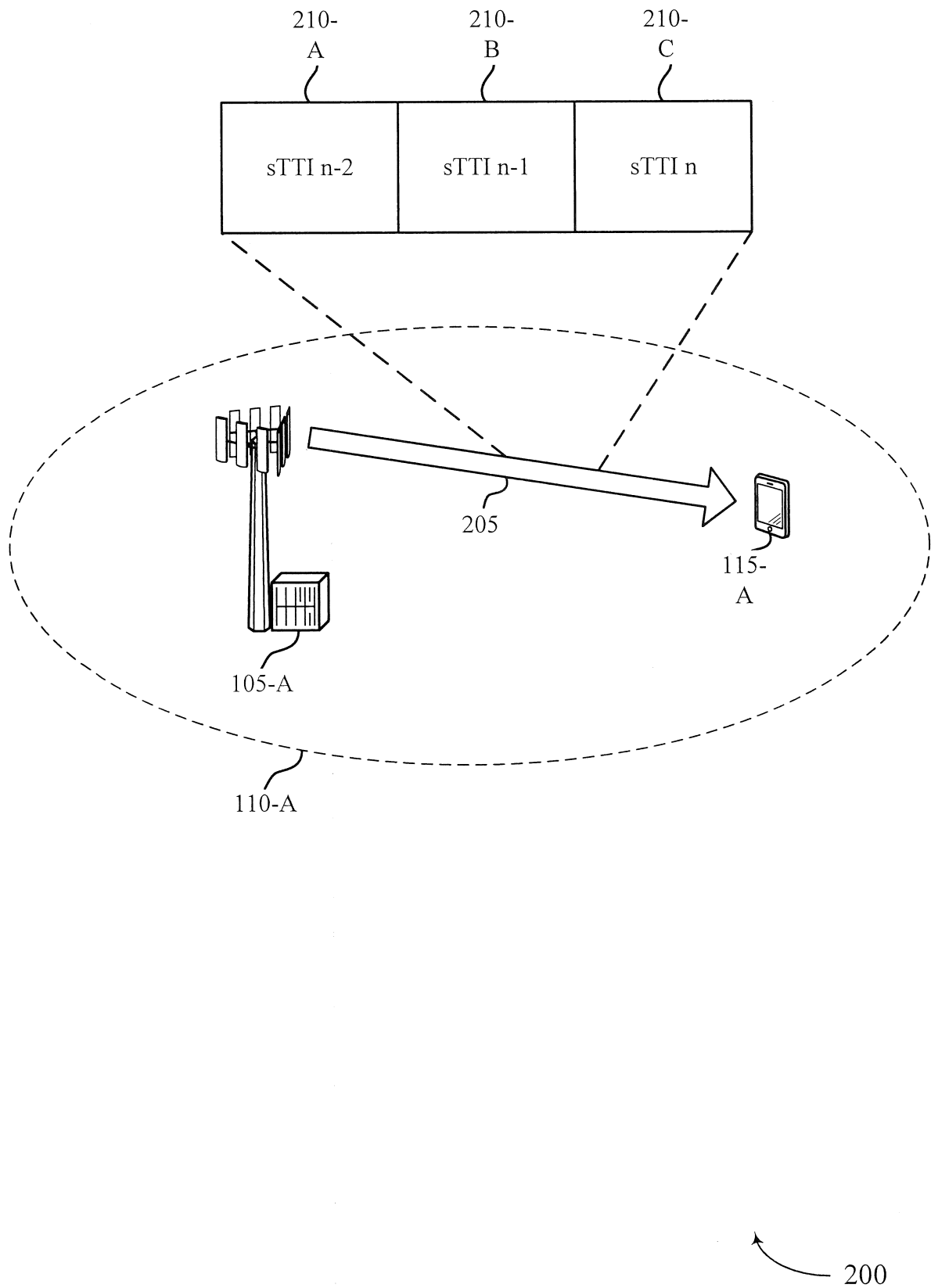


Fig.2

3/18

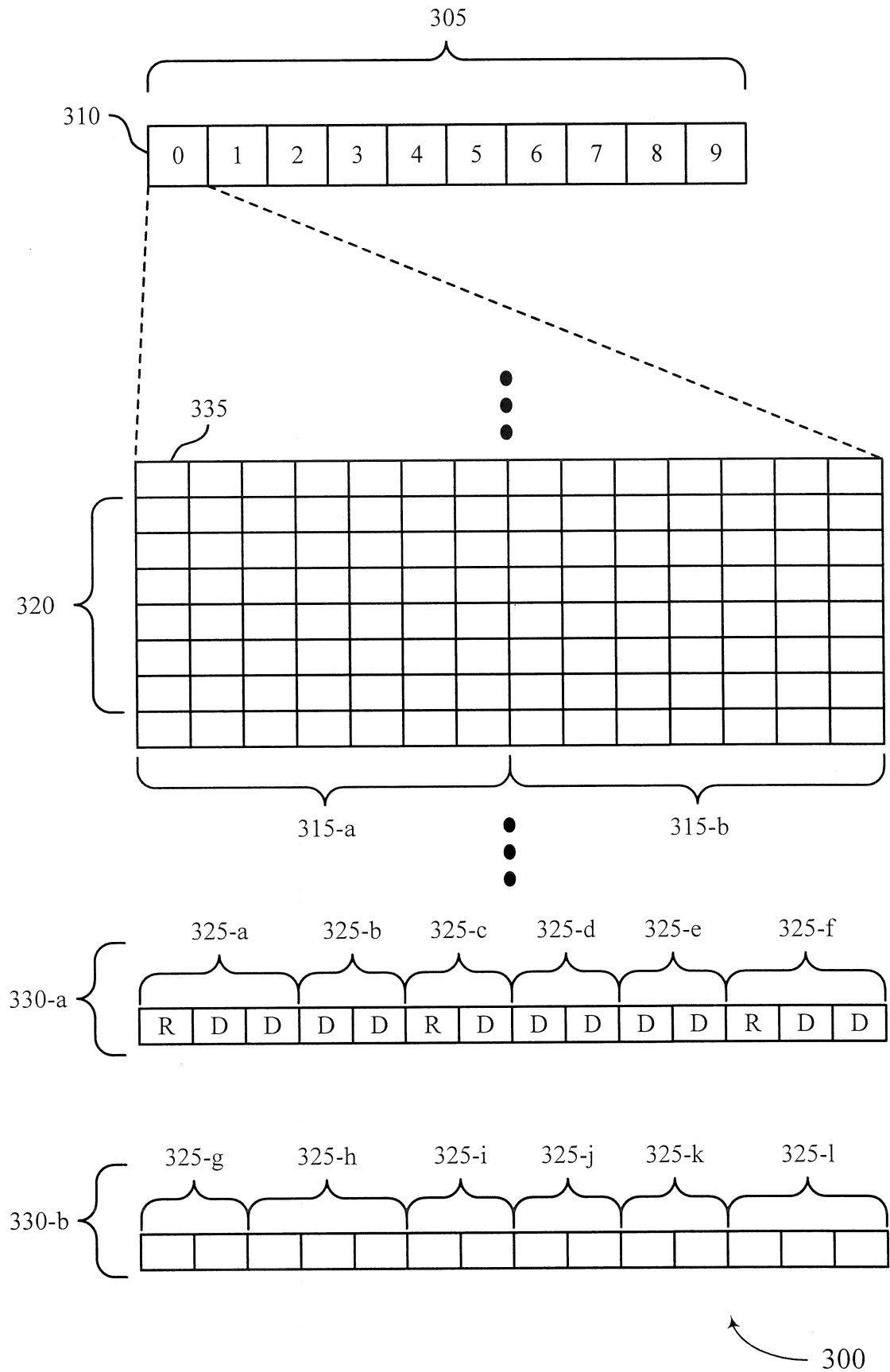


Fig.3

4/18

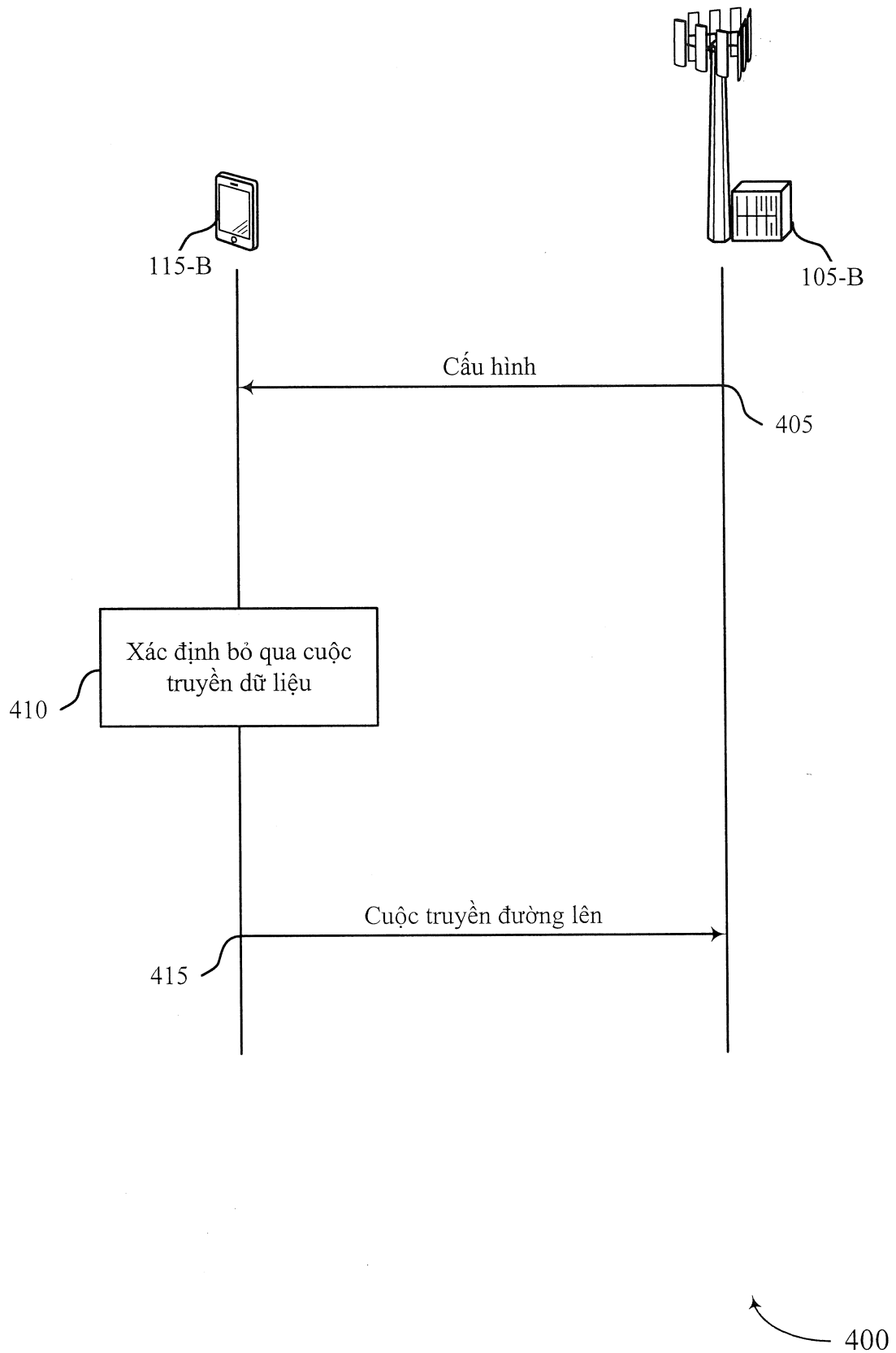


Fig.4

5/18

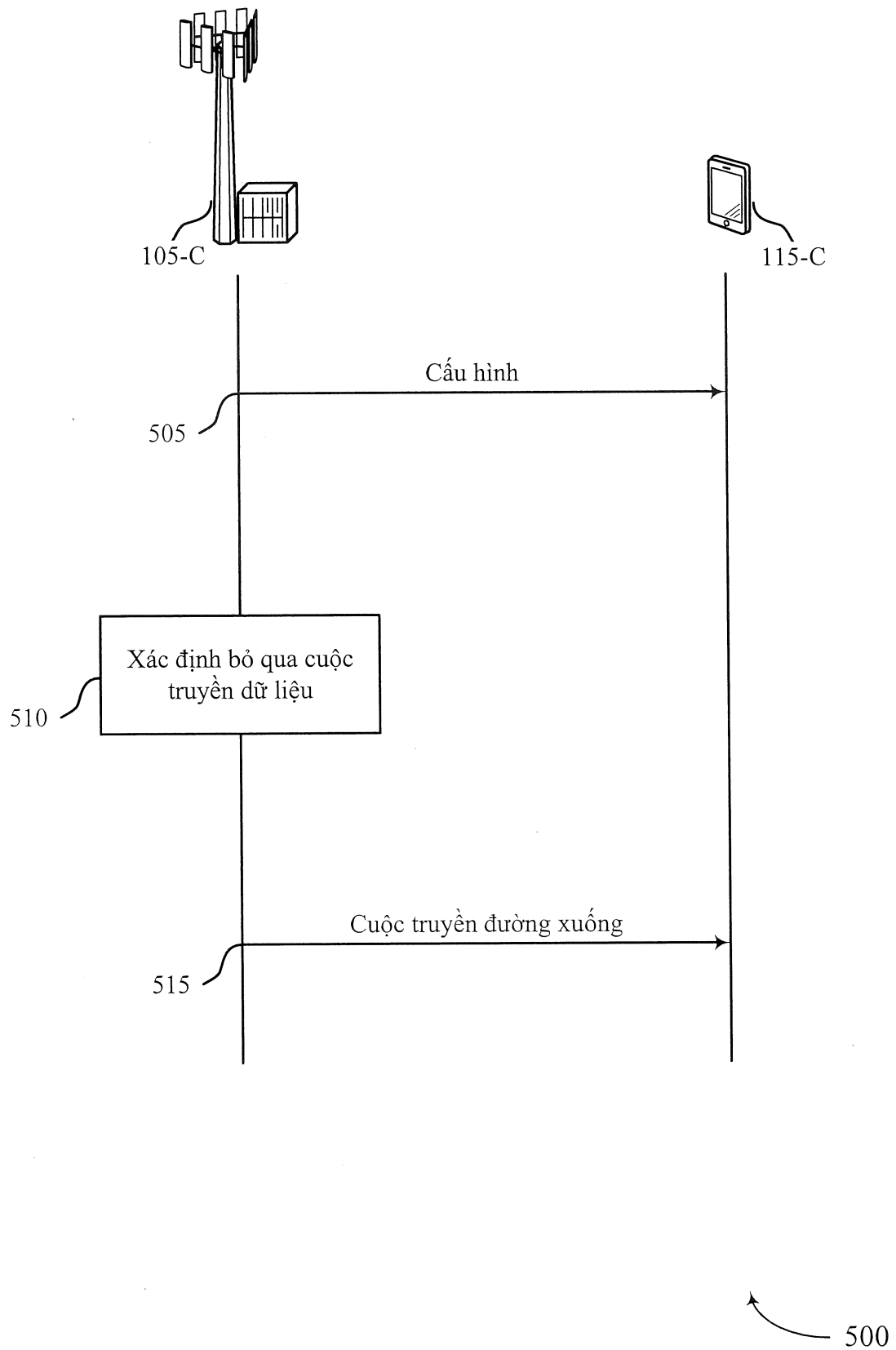


Fig.5



6/18

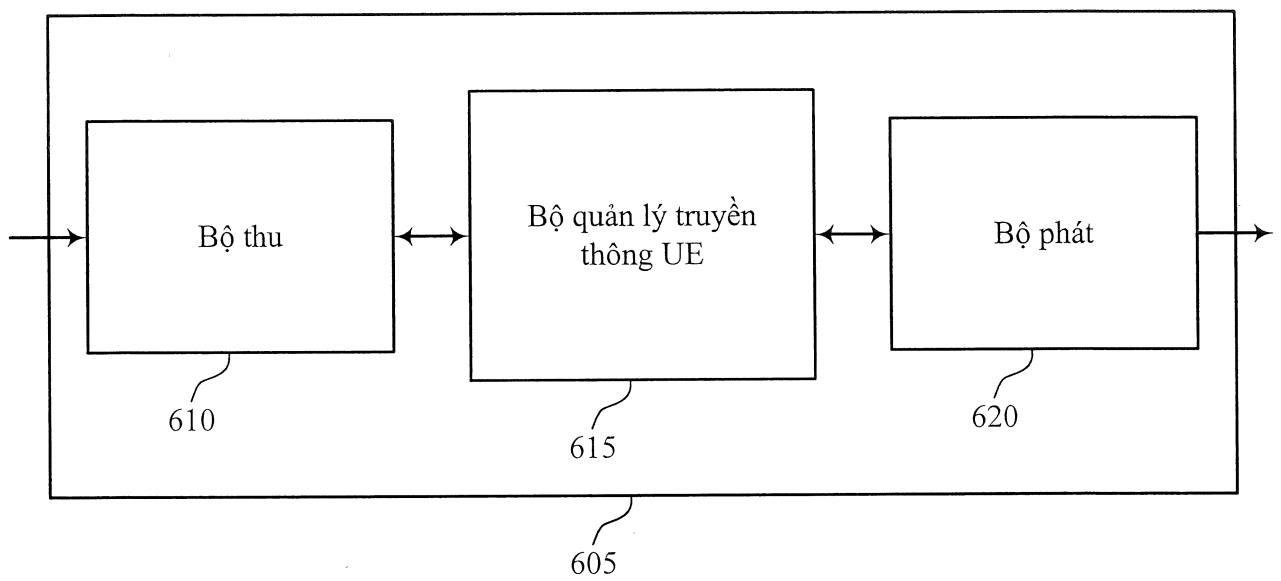
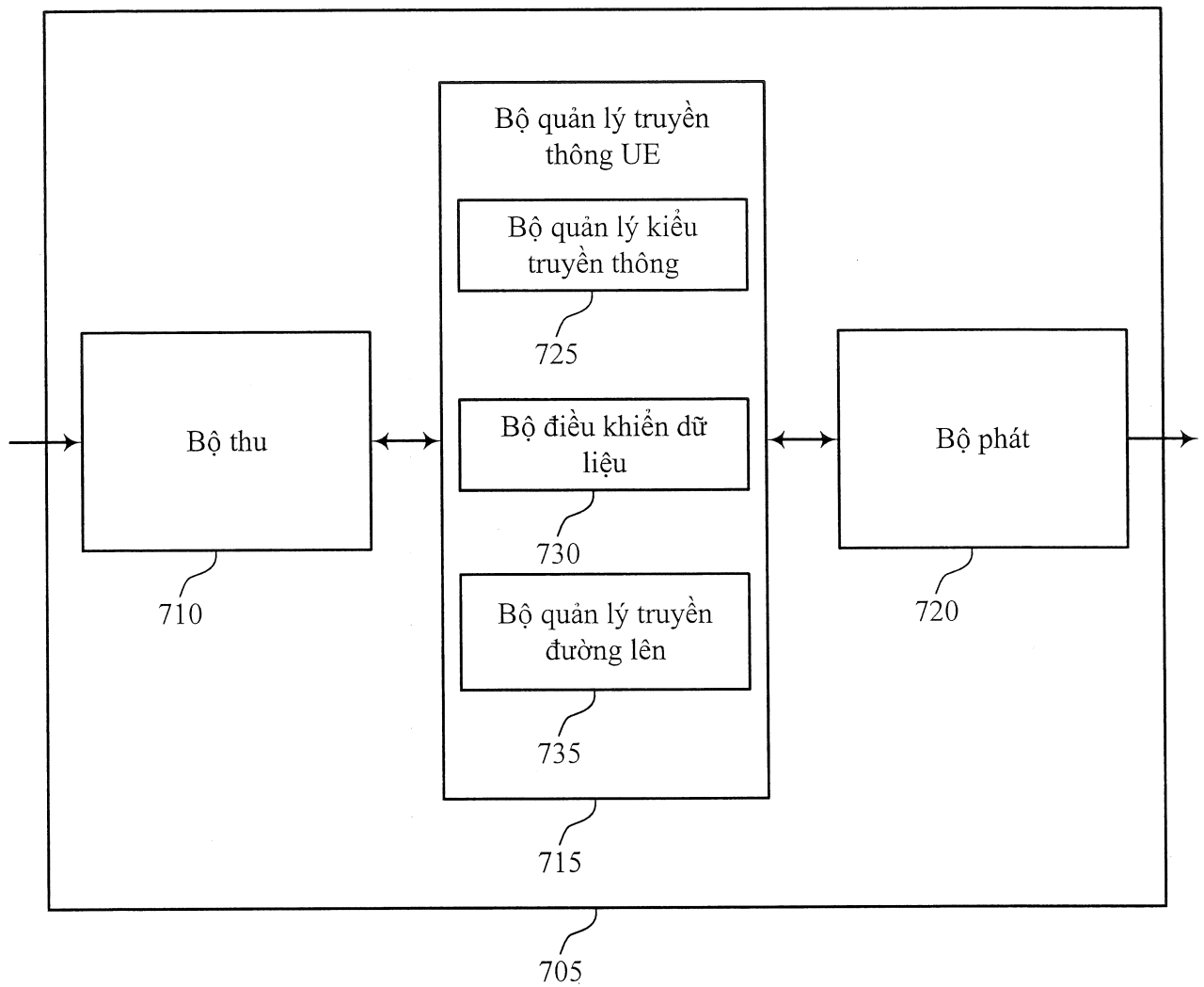


Fig.6

7/18



700

Fig.7

8/18

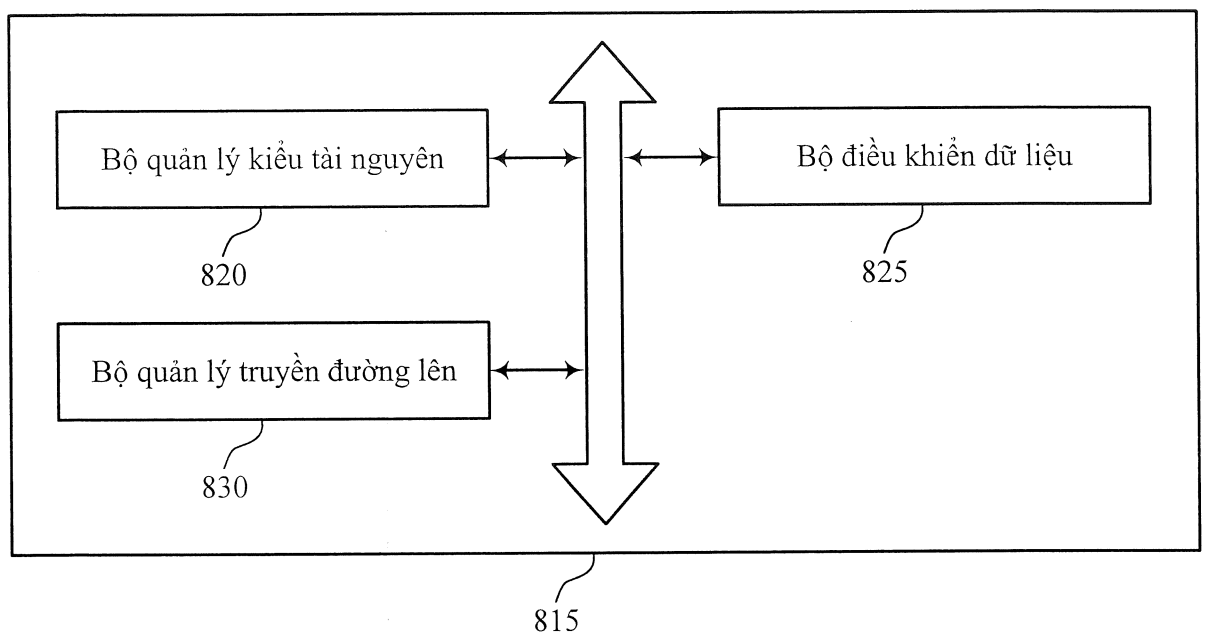


Fig.8

9/18

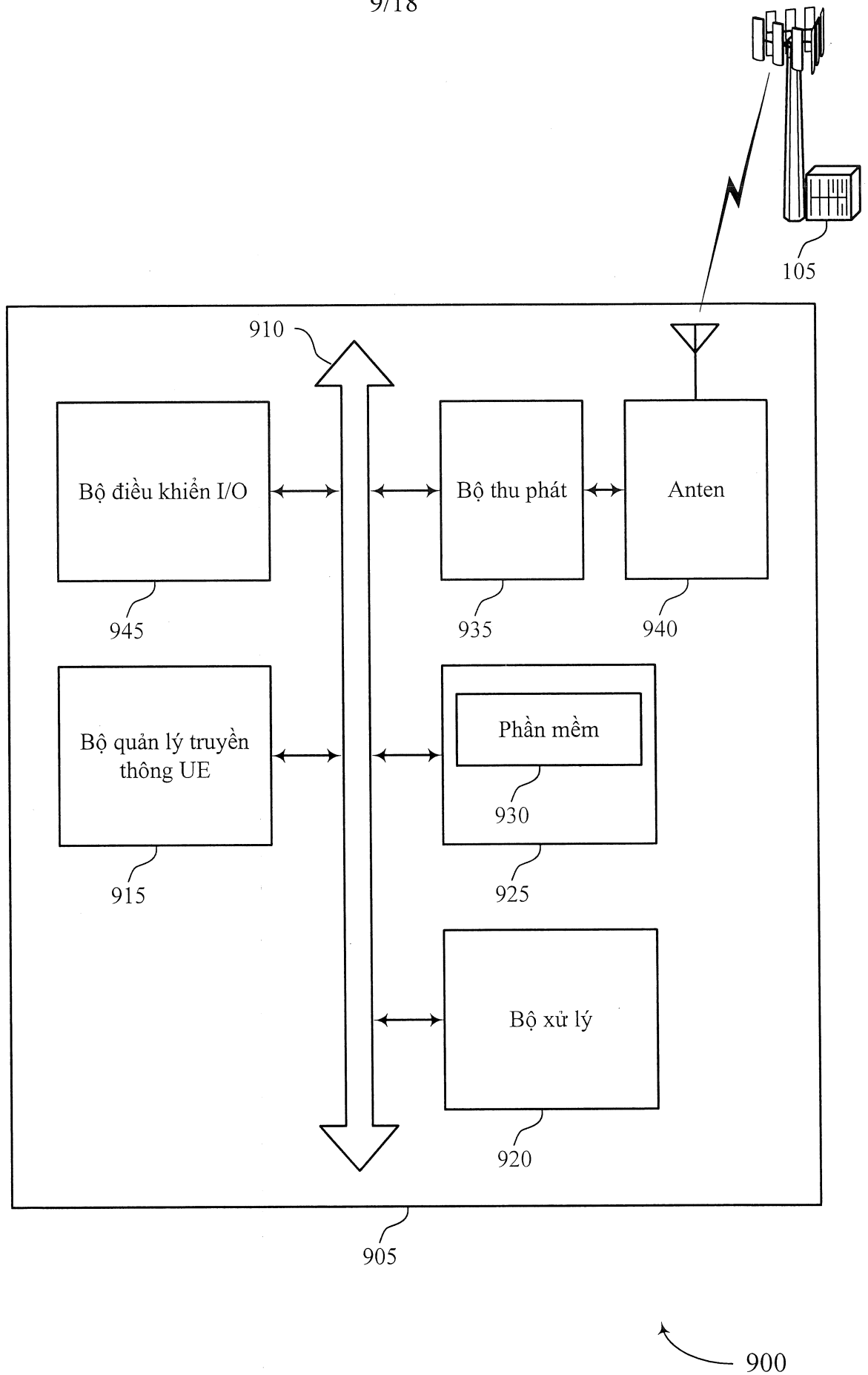


Fig.9

10/18

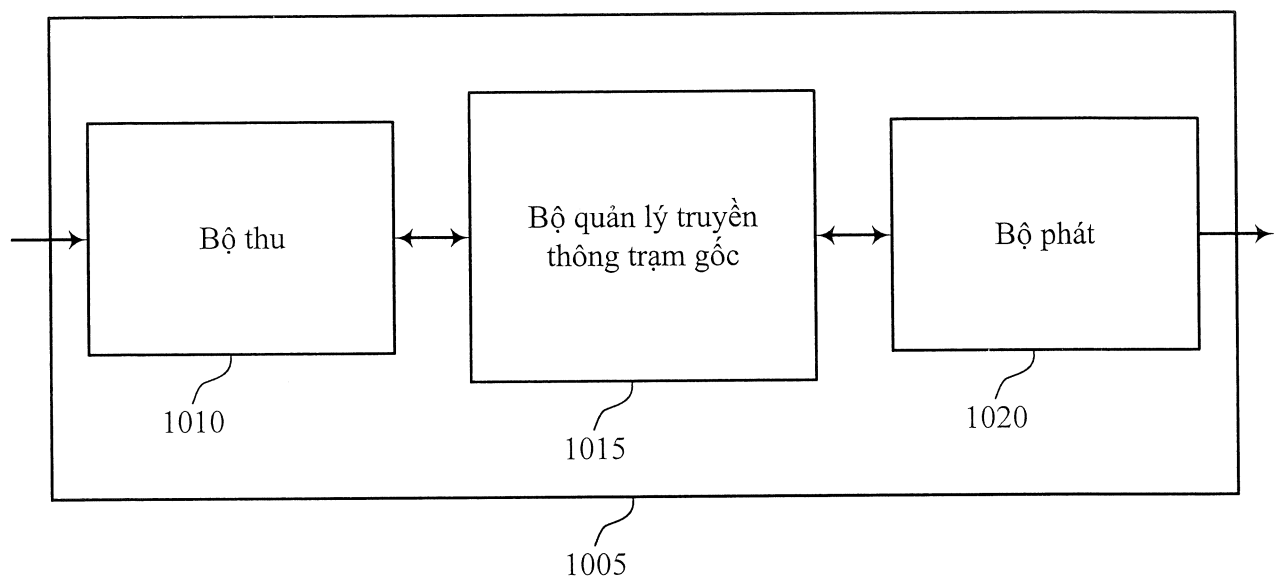


Fig.10

11/18

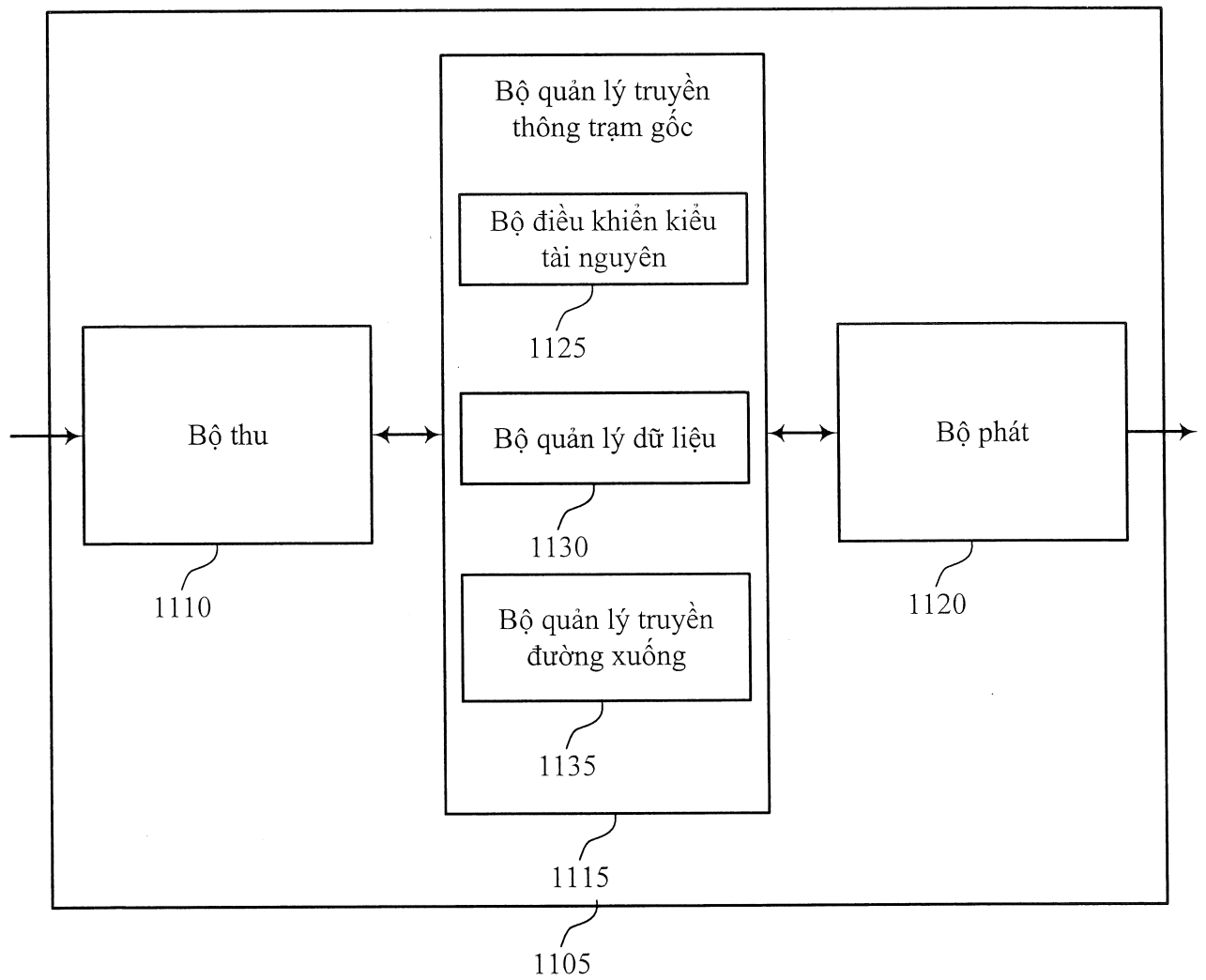


Fig.11

12/18

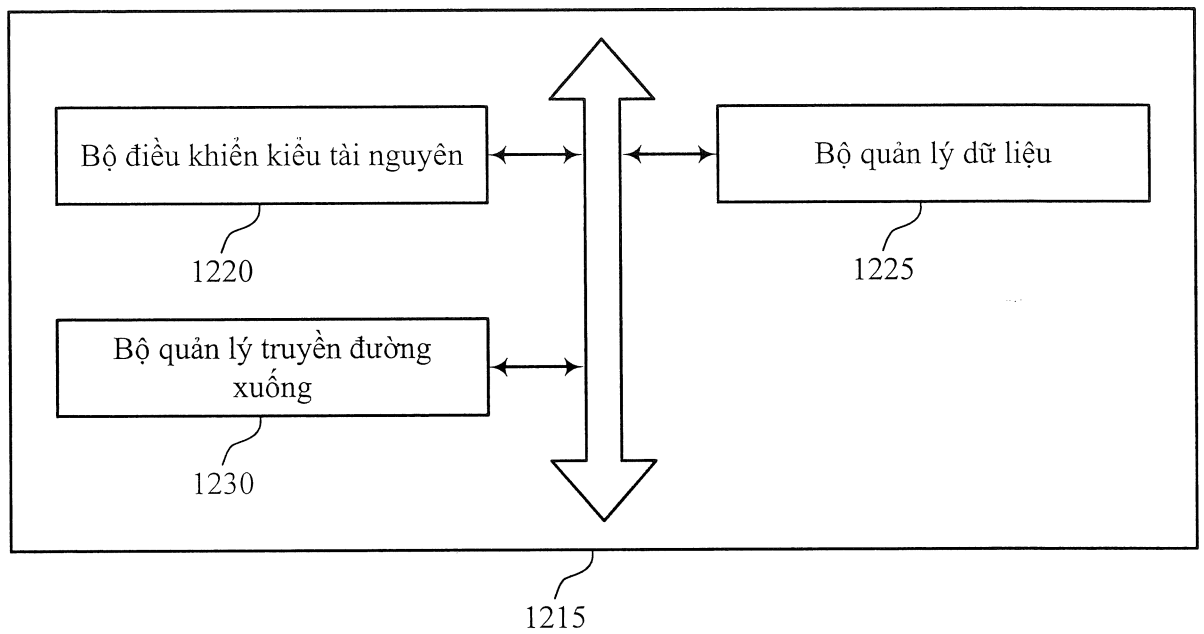


Fig.12

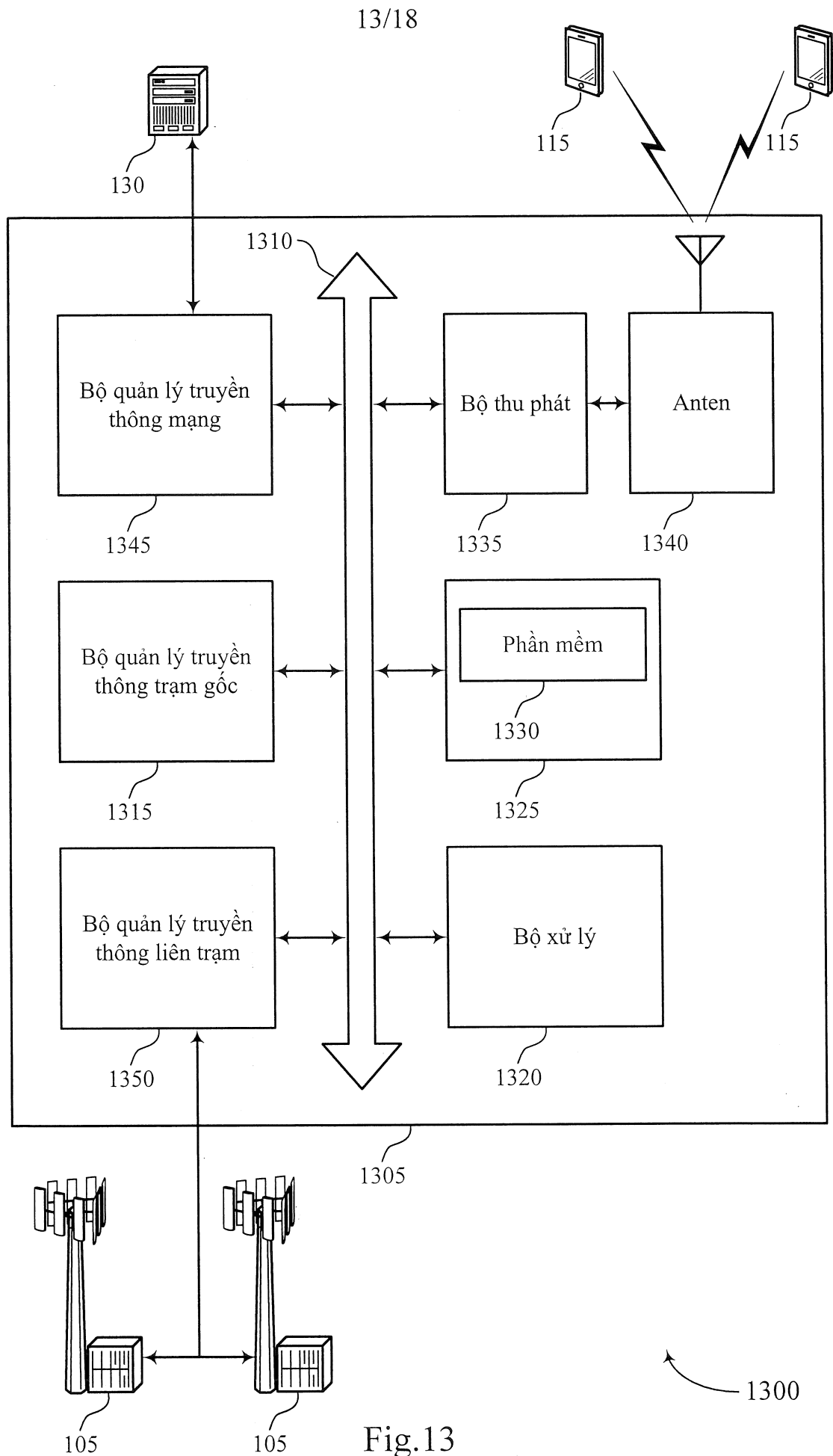
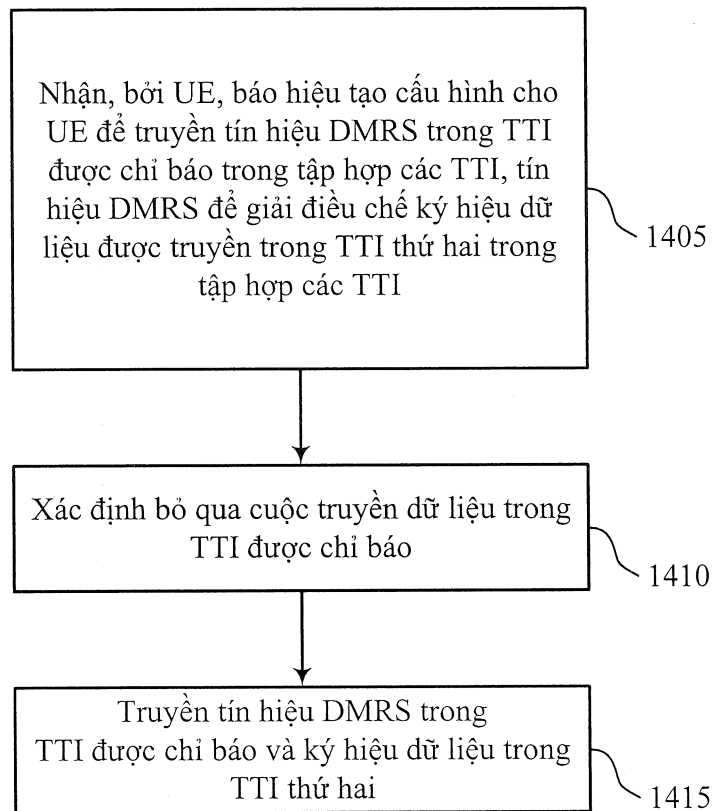


Fig.13



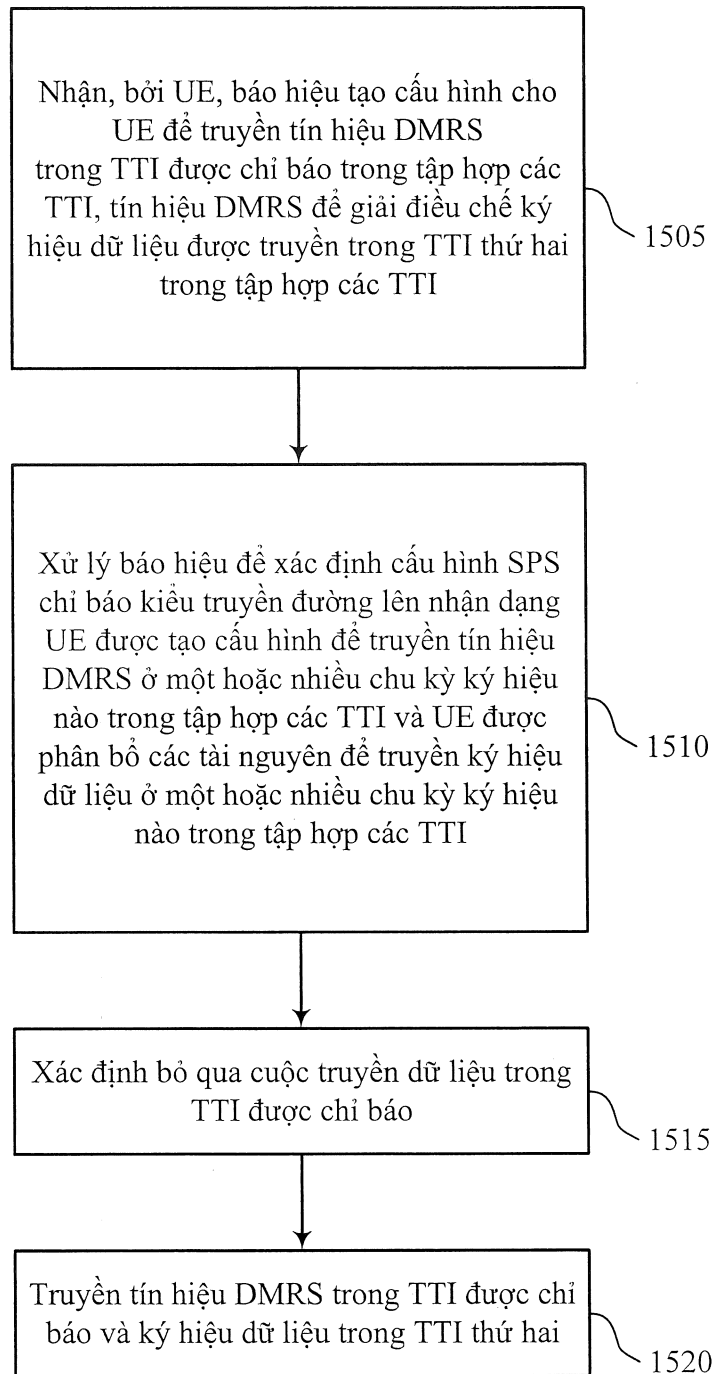
14/18



1400

Fig.14

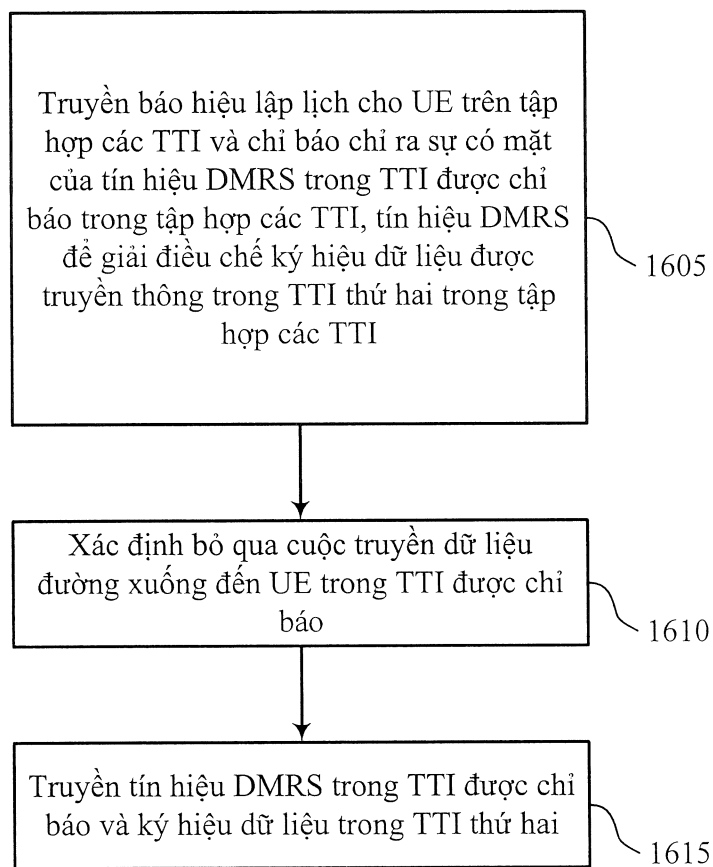
15/18



1500

Fig.15

16/18



1600

Fig.16

17/18

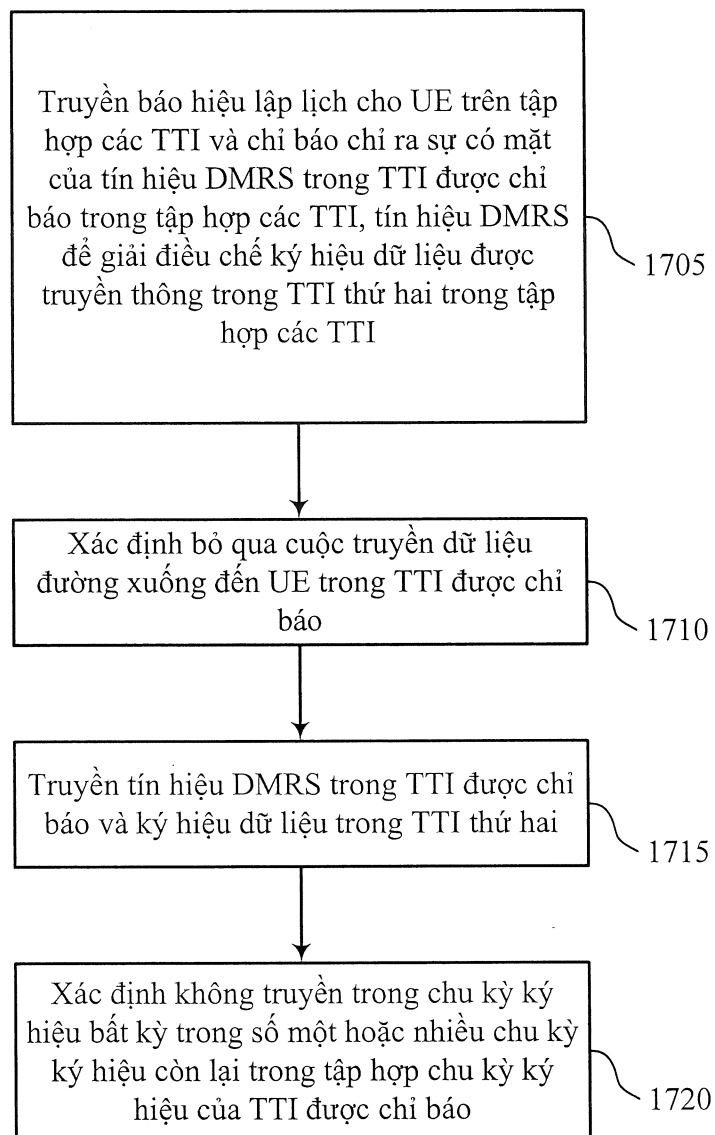


Fig.17

18/18

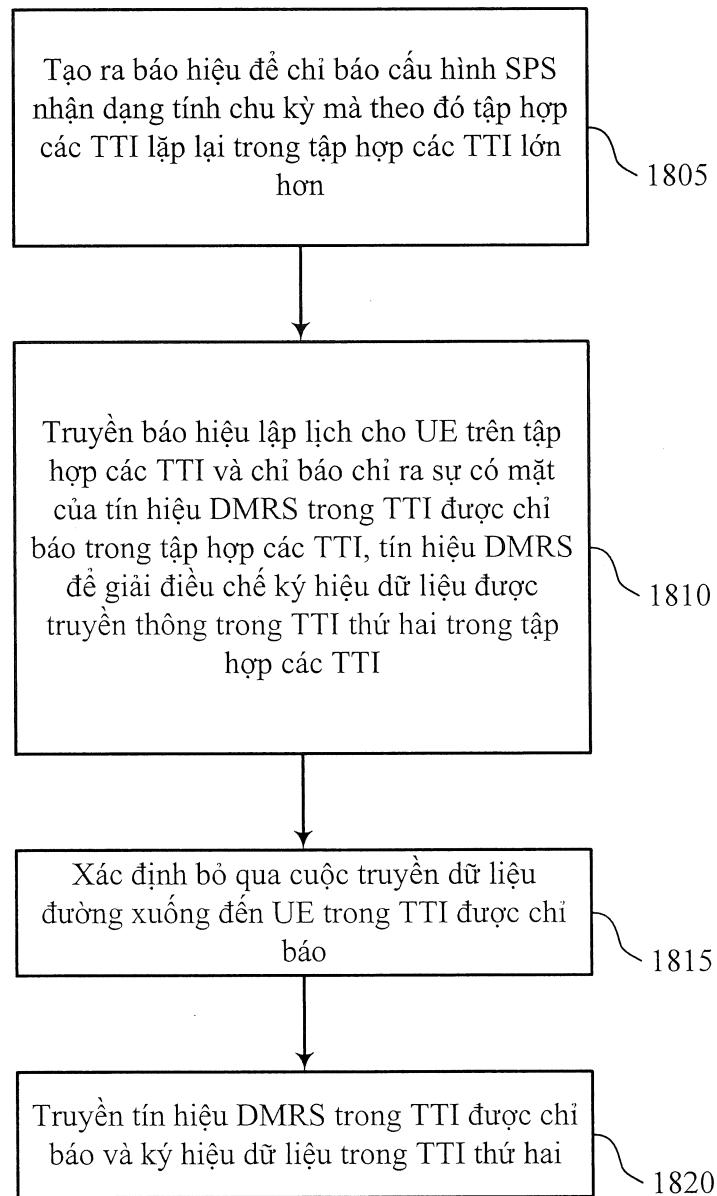


Fig.18