



(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)



1-0049437

(51)<sup>2022.01</sup> H04W 36/00; H04L 41/0803; H04L 69/28; H04W 28/04; H04W 88/06; H04W 36/08; H04W 36/30; H04W 76/20; H04L 1/08; H04W 28/06

(13) B

(21) 1-2022-01311

(22) 08/09/2020

(86) PCT/US2020/049665 08/09/2020

(87) WO 2021/050412 A1 18/03/2021

(30) 62/899,114 11/09/2019 US; 17/012,911 04/09/2020 US

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/07/2022 412A

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

Attn: International IP Administration 5775 Morehouse Drive San Diego, California 92121-1714 (US)

(72) AWONIYI-OTERI, Olufunmilola, Omolade (US); LUO, Tao (US); ZHOU, Yan (US); NAM, Wooseok (KR); LY, Hung, Dinh (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ MÁY TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY TẠI THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG VÀ PHƯƠNG TIỆN BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2022-01311

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp, hệ thống, máy và thiết bị truyền thông không dây tại thiết bị người dùng và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Trong một số hệ thống, thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể thực hiện thủ tục chuyển giao liên kết hoạt động kép từ trạm gốc nguồn sang trạm gốc đích. Trong thủ tục chuyển giao liên kết hoạt động kép, UE có thể có các kết nối đồng thời với cả hai các trạm gốc. Trong các trường hợp như vậy, các cơ hội truyền để truyền thông với các trạm gốc có thể xung đột. Để xử lý xung đột các cơ hội truyền, UE có thể bỏ qua dịp giám sát hoặc việc tiếp nhận gói cho trạm gốc dựa vào các quy tắc ưu tiên hóa. Trong một số trường hợp, để giảm thiểu việc mất gói, trạm gốc có thể tạo cấu hình các cuộc truyền lại hoặc cộng gộp khe để cung cấp cho UE các cơ hội bổ sung để nhận gói. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể truyền bản tin thông báo đến trạm gốc chỉ báo các dịp hoặc các gói giám sát được xóa bỏ.

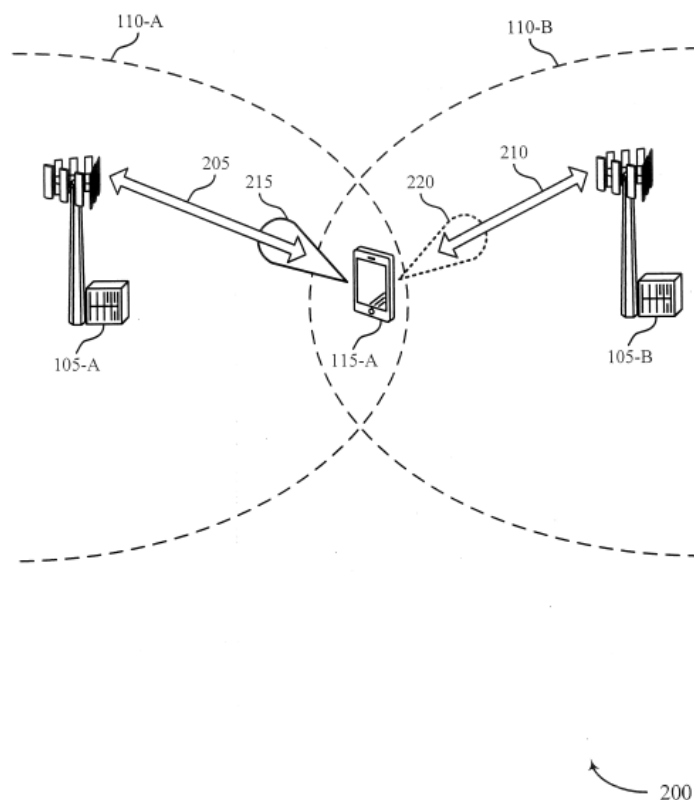


Fig.2

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Nói chung sáng chế đề cập đến truyền thông không dây và cụ thể hơn là đến việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép.

### **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, gửi tin nhắn, phát quảng bá, và v.v. Các hệ thống này có thể có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách dùng chung tài nguyên hệ thống khả dụng (chẳng hạn, 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-cải 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 ghép kênh phân chia theo tần số trực giao trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform spread orthogonal frequency division multiplexing - 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 hỗ trợ đồng thời việc truyền thông cho nhiều thiết bị truyền thông, các thiết bị này có thể được gọi khác là thiết bị người dùng (user equipment - UE).

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, UE có thể truyền thông với trạm gốc bằng cách sử dụng các kỹ thuật điều hướng chùm sóng. UE có thể có nhiều bảng (ví dụ, môđun anten, mảng anten, v.v.) mỗi bảng có khả năng tạo ra chùm truyền thông (ví dụ, chùm nhận) để nhận bản tin từ trạm gốc. UE có thể hoạt động một bảng tại một thời điểm và có thể tạo ra chùm nhận theo một hướng tại một thời điểm. Nếu UE được kết nối đồng thời với nhiều trạm gốc, thì UE có thể bỏ qua các gói dữ liệu trong các cuộc truyền từ trạm

gốc thứ nhất khi UE đang sử dụng chùm truyền thông để nhận các gói dữ liệu trong các cuộc truyền từ trạm gốc thứ hai. Ví dụ, UE có thể không có khả năng chuyển đổi theo thời gian để nhận các gói dữ liệu từ trạm gốc thứ nhất trong cơ hội truyền được lập lịch do đang truyền thông với trạm gốc thứ hai trong cơ hội truyền chồng lấn hoặc gần nhau. Việc bỏ qua các gói khi được kết nối với nhiều trạm gốc có thể dẫn đến mất gói ở UE và độ trễ đáng kể liên quan đến việc UE nhận thành công các gói bị bỏ qua.

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

Các kỹ thuật được mô tả liên quan đến các phương pháp, hệ thống, thiết bị và máy được cải thiện để hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép. Nói chung, các kỹ thuật được mô tả đề xuất để làm giảm tỷ lệ lỗi gói, tỷ lệ mất gói, hoặc cả hai trong khi chuyển giao liên kết hoạt động kép. Ví dụ, UE có thể thực hiện thủ tục chuyển giao liên kết hoạt động kép từ trạm gốc nguồn đến trạm gốc đích để làm giảm hoặc loại bỏ thời gian gián đoạn. Trong một số trường hợp, chuyển giao liên kết hoạt động kép có thể được gọi là chuyển giao nối trước khi ngắt (make-before-break - MBB) hoặc chuyển giao ngăn xếp giao thức hoạt động kép. Trong thủ tục chuyển giao liên kết hoạt động kép, UE có thể có các kết nối đồng thời cho cả trạm gốc nguồn và trạm gốc đích. Trong các trường hợp như vậy, các cơ hội truyền để truyền thông với các trạm gốc có thể xung đột (ví dụ, dựa vào thời gian cho UE để chuyển đổi từ chùm thứ nhất, băng thông, và ô tương ứng với trạm gốc thứ nhất đến chùm thứ hai, băng thông, và ô tương ứng với trạm gốc thứ hai). Để xử lý xung đột các cơ hội truyền, UE có thể bỏ qua dịp giám sát hoặc việc nhận gói cho trạm gốc dựa vào các quy tắc ưu tiên hóa, ví dụ, để truyền thông trong cơ hội truyền xung đột khác với trạm gốc khác. Trong một số trường hợp, để giảm thiểu việc mất gói, trạm gốc có thể tạo cấu hình các cuộc truyền lại hoặc cộng gộp khe để cung cấp cho UE các cơ hội bổ sung để nhận gói. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể truyền bản tin thông báo đến trạm gốc chỉ báo các dịp hoặc các gói giám sát bị bỏ qua bất kỳ, và, nếu UE bị mất gói do việc bỏ qua, trạm gốc có thể xác định để gửi lại gói bị mất đến UE (ví dụ, trực tiếp hoặc thông qua trạm gốc khác) dựa vào bản tin thông báo.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại UE. Phương pháp này có thể bao gồm bước duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm

gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai, chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng, và giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Sáng chế đề xuất máy để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai, chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng, và giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Sáng chế đề xuất một máy khác để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm phương tiện để duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai, chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng, và giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai, chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin từ trạm

gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng, và giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để nhận dạng cấu hình liên kết với việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép và xác định mối quan hệ theo thời gian giữa cơ hội truyền thứ hai và cơ hội truyền thứ ba dựa vào cấu hình.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để nhận cấu hình từ một hoặc cả hai trong số trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, mối quan hệ theo thời gian giữa cơ hội truyền thứ hai và cơ hội truyền thứ ba bao gồm bộ định thời cuộc truyền lại cho cuộc truyền lại của bản tin bị lỡ trong cơ hội truyền thứ hai khi UE có thể đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó bộ định thời cuộc truyền lại có thể là ngắn hơn so với bộ định thời cuộc truyền lại mặc định.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để nhận dạng cấu hình cộng gộp khe liên kết với việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó việc giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin có thể được dựa vào cấu hình cộng gộp khe.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cấu hình cộng gộp khe bao gồm một hoặc cả hai trong số số lần lặp lại của bản tin trong tập hợp khe và chu kỳ để lặp lại của bản tin trong tập hợp khe

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để chọn cấu hình cho một hoặc cả hai trong số liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai và truyền, đến một hoặc cả hai trong số trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai, chỉ báo về cấu hình được chọn, trong đó việc giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin có thể được dựa vào cấu hình được chọn.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để truyền bản tin thông báo chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ hai, trong đó việc giám sát cơ hội truyền thứ ba có thể còn được dựa vào việc truyền bản tin thông báo.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để chọn chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong cơ hội truyền thứ nhất và băng thông thứ nhất, trong đó UE có thể được tạo cấu hình để truyền thông bằng cách sử dụng một chùm truyền thông tại một thời điểm, và xác định rằng thời gian nhận dạng có thể là nhỏ hơn so với thời gian ngưỡng để chuyển đổi từ chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong băng thông thứ nhất sang chùm truyền thông thứ hai để truyền thông với trạm gốc thứ hai trong băng thông thứ hai, trong đó việc chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai có thể còn được dựa vào việc xác định.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai ít nhất chồng lấn một phần về thời gian.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại trạm gốc thứ nhất. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ nhất, và truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ hai theo sau cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Sáng chế đề xuất máy để truyền thông không dây tại trạm gốc thứ nhất. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, truyền bản tin đến UE trong

cơ hội truyền thứ nhất, và truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ hai theo sau cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Sáng chế đề xuất một máy khác để truyền thông không dây tại trạm gốc thứ nhất. Máy này có thể bao gồm phương tiện để nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ nhất, và truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ hai theo sau cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại trạm gốc thứ nhất. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ nhất, và truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ hai theo sau cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để tạo cấu hình UE với cấu hình liên kết với việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó cấu hình chỉ báo mối quan hệ theo thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc tạo cấu hình UE có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để truyền một hoặc cả hai trong số bản tin cấu hình và lệnh chuyển giao liên kết hoạt động kép đến UE chỉ báo cấu hình.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, mối quan hệ theo thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai bao gồm bộ định thời cuộc truyền lại cho cuộc truyền lại của bản tin bị lỗi trong cơ hội truyền thứ nhất khi UE có thể đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt

động kép, trong đó bộ định thời cuộc truyền lại cho cuộc truyền lại có thể là ngắn hơn so với bộ định thời cuộc truyền lại mặc định.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để tạo cấu hình UE với cấu hình cộng gộp khe liên kết với việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó việc truyền bản tin trong cơ hội truyền thứ nhất và trong cơ hội truyền thứ hai có thể được dựa vào cấu hình cộng gộp khe.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc tạo cấu hình UE có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để truyền một hoặc cả hai trong số bản tin cấu hình và lệnh chuyển giao liên kết hoạt động kép đến UE chỉ báo cấu hình cộng gộp khe, trong đó cấu hình cộng gộp khe bao gồm một hoặc cả hai trong số số lần lặp lại của bản tin trong tập hợp khe và chu kỳ để lặp lại của bản tin trong tập hợp khe

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để xác định rằng UE không nhận bản tin trong cơ hội truyền thứ nhất, trong đó việc truyền bản tin trong cơ hội truyền thứ hai bao gồm truyền lại bản tin trong cơ hội truyền thứ hai dựa vào việc xác định.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để nhận, từ UE, bản tin thông báo chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ nhất, trong đó việc xác định có thể được dựa vào bản tin thông báo.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để thực hiện việc cộng gộp khe, trong đó bản tin có thể được truyền trong cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai dựa vào việc cộng gộp khe.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, trạm gốc thứ nhất bao gồm trạm gốc nguồn của chuyển giao liên kết hoạt động kép hoặc trạm gốc đích của chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại UE. Phương pháp này có thể bao gồm bước duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai, chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin thứ nhất từ trạm gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng, và truyền, đến trạm gốc thứ hai, bản tin thông báo chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ hai.

Sáng chế đề xuất máy để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai, chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin thứ nhất từ trạm gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng, và truyền, đến trạm gốc thứ hai, bản tin thông báo chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ hai.

Sáng chế đề xuất một máy khác để truyền thông không dây tại UE. Máy này có thể bao gồm phương tiện để duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai, chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin thứ nhất từ trạm gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng, và truyền, đến trạm gốc thứ hai, bản tin thông báo chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ hai.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại UE. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ

hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai, chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin thứ nhất từ trạm gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng, và truyền, đến trạm gốc thứ hai, bản tin thông báo chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ hai.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để nhận, từ một hoặc cả hai trong số trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai, bản tin thứ nhất trong cơ hội truyền thứ ba dựa vào bản tin thông báo.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để nhận, từ trạm gốc thứ hai, cấu hình liên kết với việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó cấu hình có thể được nhận dựa vào bản tin thông báo.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cấu hình bao gồm một hoặc cả hai trong số bộ định thời cuộc truyền lại cho cuộc truyền lại của bản tin thứ nhất bị lỗi trong cơ hội truyền thứ hai khi UE có thể đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép chỉ báo mối quan hệ theo thời gian giữa cơ hội truyền thứ hai và cơ hội truyền thứ ba và cấu hình cộng gộp khe bao gồm một hoặc cả hai trong số số lần lặp lại của bản tin thứ nhất trong tập hợp khe và chu kỳ để lặp lại của bản tin thứ nhất trong tập hợp khe

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để nhận cấu hình cộng gộp khe liên kết với việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó cấu hình cộng gộp khe bao gồm số lần lặp lại của bản tin thứ nhất trong tập hợp khe và bản tin thông báo bao gồm chỉ báo về một hoặc cả hai trong số các lần lặp bị lỗi và bao nhiêu lần lặp bị lỗi.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cơ hội truyền thứ hai tương ứng với dịp giám sát cho bản tin kênh điều khiển hoặc cấp phép đường xuống cho bản tin kênh dữ liệu.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, bản tin thông báo còn chỉ báo một hoặc cả hai trong số lập lịch

không gian tìm kiếm cho trạm gốc thứ nhất và lập lịch cuộc truyền dữ liệu định kỳ cho trạm gốc thứ nhất.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc truyền bản tin thông báo có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để truyền bản tin đường lên được lập lịch đến trạm gốc thứ hai, trong đó bản tin đường lên được lập lịch bao gồm bản tin thông báo.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc truyền bản tin thông báo có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để truyền bản tin thông báo trong tài nguyên đường lên không cấp phép.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, bản tin thông báo chỉ báo loại kênh liên kết với cơ hội truyền thứ hai, cấu hình tìm kiếm cho cơ hội truyền thứ hai, dịp định thời cho cơ hội truyền thứ hai, hoặc tổ hợp của chúng.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để chọn chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong cơ hội truyền thứ nhất và băng thông thứ nhất, trong đó UE có thể được tạo cấu hình để truyền thông bằng cách sử dụng một chùm truyền thông tại một thời điểm, và xác định rằng thời gian nhận dạng có thể là nhỏ hơn so với thời gian ngưỡng để chuyển đổi từ chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong băng thông thứ nhất sang chùm truyền thông thứ hai để truyền thông với trạm gốc thứ hai trong băng thông thứ hai, trong đó việc chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai có thể còn được dựa vào việc xác định.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai ít nhất chồng lấn một phần về thời gian.

Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông không dây tại trạm gốc thứ nhất. Phương pháp này có thể bao gồm bước nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với

trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận bản tin thông báo từ UE chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, và xác định xem có truyền lại bản tin đến một hoặc cả hai trong số UE và trạm gốc thứ hai dựa vào bản tin thông báo hay không.

Sáng chế đề xuất máy để truyền thông không dây tại trạm gốc thứ nhất. Máy này có thể bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, và các lệnh được lưu trữ trong bộ nhớ. Các lệnh này có thể thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận bản tin thông báo từ UE chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, và xác định xem có truyền lại bản tin đến một hoặc cả hai trong số UE và trạm gốc thứ hai dựa vào bản tin thông báo hay không.

Sáng chế đề xuất một máy khác để truyền thông không dây tại trạm gốc thứ nhất. Máy có thể bao gồm phương tiện để nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận bản tin thông báo từ UE chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, và xác định xem có truyền lại bản tin đến một hoặc cả hai trong số UE và trạm gốc thứ hai dựa vào bản tin thông báo hay không.

Sáng chế đề xuất phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại trạm gốc thứ nhất. Mã này có thể bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý để nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận bản tin thông báo từ UE chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, và xác định xem có truyền lại bản tin đến một hoặc cả hai trong số UE và trạm gốc thứ hai dựa vào bản tin thông báo hay không.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ nhất và truyền lại bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ hai dựa vào việc xác định.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để truyền, đến UE, cấu hình liên kết với việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép dựa vào bản tin thông báo, trong đó việc truyền lại bản tin trong cơ hội truyền thứ hai có thể được dựa vào cấu hình.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cấu hình bao gồm một hoặc cả hai trong số bộ định thời cuộc truyền lại cho cuộc truyền lại của bản tin bị lỗi trong cơ hội truyền thứ nhất khi UE có thể đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép chỉ báo mối quan hệ theo thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai và cấu hình cộng gộp khe bao gồm một hoặc cả hai trong số số lần lặp lại của bản tin trong tập hợp khe và chu kỳ để lặp lại của bản tin trong tập hợp khe.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, bản tin thông báo còn chỉ báo một hoặc cả hai trong số lập lịch không gian tìm kiếm cho trạm gốc thứ hai và lập lịch cuộc truyền dữ liệu định kỳ cho trạm gốc thứ hai, trong đó cơ hội truyền thứ hai có thể được dựa vào một hoặc cả hai trong số lập lịch không gian tìm kiếm cho trạm gốc thứ hai và lập lịch cuộc truyền dữ liệu định kỳ.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để truyền, đến UE, cấu hình cộng gộp khe liên kết với việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó cấu hình cộng gộp khe bao gồm số lần lặp lại của bản tin trong tập hợp khe và bản tin thông báo bao gồm chỉ báo về một hoặc cả hai trong số các lần lặp bị lỗi và bao nhiêu lần lặp bị lỗi bởi UE.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các

lệnh để truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ nhất và chuyển tiếp bản tin đến trạm gốc thứ hai dựa vào bản tin thông báo.

Một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây có thể còn bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để nhận dạng rằng cơ hội truyền thứ nhất là chưa sử dụng.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, cơ hội truyền thứ nhất tương ứng với dịp giám sát cho bản tin kênh điều khiển hoặc cấp phép đường xuống cho bản tin kênh dữ liệu.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc nhận bản tin thông báo có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để nhận bản tin đường lên được lập lịch từ UE, trong đó bản tin đường lên được lập lịch bao gồm bản tin thông báo.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, việc nhận bản tin thông báo có thể bao gồm các hoạt động, đặc tính, phương tiện, hoặc các lệnh để nhận bản tin thông báo trong tài nguyên đường lên không cấp phép.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, bản tin thông báo chỉ báo loại kênh liên kết với cơ hội truyền thứ nhất, cấu hình tìm kiếm cho cơ hội truyền thứ nhất, dịp định thời cho cơ hội truyền thứ nhất, hoặc tổ hợp của chúng.

Theo một số ví dụ về phương pháp, máy, và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính được mô tả ở đây, trạm gốc thứ nhất bao gồm trạm gốc nguồn của chuyển giao liên kết hoạt động kép hoặc trạm gốc đích của chuyển giao liên kết hoạt động kép.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các hình vẽ trên Fig.1 và Fig.2 minh họa các ví dụ về các hệ thống truyền thông không dây hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ trên Fig.3 và Fig.4 minh họa các ví dụ về các luồng quy trình hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ trên Fig.5 và Fig.6 thể hiện sơ đồ của các thiết bị hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.7 thể hiện sơ đồ của bộ quản lý truyền thông hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.8 thể hiện sơ đồ của hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ trên Fig.9 và Fig.10 thể hiện sơ đồ của các thiết bị hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.11 thể hiện sơ đồ của bộ quản lý truyền thông hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế.

Fig.12 thể hiện sơ đồ của hệ thống bao gồm thiết bị hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ trên Fig.13 đến Fig.16 thể hiện các lưu đồ minh họa các phương pháp hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Trong một số hệ thống truyền thông không dây, các trạm gốc có thể chuyển giao một hoặc nhiều UE bằng cách sử dụng các thủ tục chuyển giao liên kết hoạt động kép (ví dụ, để làm giảm thời gian gián đoạn). Trong một số trường hợp, chuyển giao liên kết hoạt động kép có thể được gọi là chuyển giao MBB hoặc chuyển giao ngăn xếp giao thức hoạt động kép. UE đang thực hiện việc chuyển giao liên kết hoạt động kép có thể truyền thông với nhiều trạm gốc khi chuyển tiếp giữa các ô. Ví dụ, trong quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép, UE có thể duy trì kết nối được thiết lập với trạm gốc nguồn đang hỗ trợ ô nguồn trong khi thiết lập kết nối mới với trạm gốc đích đang hỗ trợ ô đích. Trạm gốc nguồn và trạm gốc đích có thể không phối hợp lập lịch, trong một số trường hợp dẫn đến xung đột các cơ hội truyền ở UE. Ví dụ, UE có thể tạo ra chùm nhận theo một hướng tại một thời điểm (ví dụ, dựa vào khả năng hoặc cấu hình của UE). Như vậy, UE có thể không có khả năng nhận đồng thời các cuộc truyền từ cả trạm gốc nguồn và trạm gốc đích. Nếu trạm gốc nguồn và trạm gốc đích lập lịch việc nhận của UE trong các tài nguyên quá gần nhau

(ví dụ, trong tài nguyên thời gian chồng lấn hoặc trong tài nguyên thời gian không chồng lấn không cho UE có đủ thời gian để chuyển đổi giữa các cấu hình truyền thông cho các trạm gốc khác nhau), thì UE có thể chọn truyền thông với một trong các trạm gốc và có thể bỏ qua các truyền thông với trạm gốc khác. Các truyền thông này có thể bao gồm các cuộc truyền đường xuống, các cuộc truyền đường lên, hoặc tổ hợp của chúng.

Nếu UE bỏ qua cơ hội truyền cho trạm gốc (ví dụ, kiểm chế giám sát dịp giám sát hoặc kiểm chế việc nhận gói được lập lịch), UE có thể đưa vào việc mất gói, độ trễ, hoặc cả hai trong hệ thống. Để làm giảm thiểu việc mất gói và độ trễ, UE, các trạm gốc, hoặc cả hai có thể triển khai một hoặc nhiều kỹ thuật để xử lý các hoạt động chuyển giao liên kết hoạt động kép. Trong một số trường hợp, để giảm thiểu việc mất gói, trạm gốc (ví dụ, trạm gốc nguồn, trạm gốc đích, hoặc cả hai) có thể tạo cấu hình các cuộc truyền lại hoặc cộng gộp khe để cung cấp cho UE các cơ hội bổ sung để nhận gói. Ví dụ, trạm gốc có thể triển khai bộ định thời cuộc truyền lại ngắn cho các gói trong quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể triển khai việc cộng gộp khe, sao cho trạm gốc truyền nhiều lần lặp của gói đến UE (ví dụ, mà không đợi phản hồi từ UE). Nếu UE bỏ qua cơ hội truyền, thì UE có thể thực hiện việc cộng gộp khe trên các cơ hội truyền không bị bỏ qua (ví dụ, cho các lần lặp khác) để nhận thành công gói.

Trong một số trường hợp, UE có thể truyền bản tin thông báo đến trạm gốc chỉ báo các dịp hoặc các gói giám sát bị bỏ qua bất kỳ. Ví dụ, UE có thể chỉ báo cơ hội truyền là UE không giám sát (ví dụ, trong bản tin thông báo hoặc là một phần của một bản tin đường lên khác), và trạm gốc có thể xác định nếu gói bị lỗi trong cơ hội truyền này. Nếu vậy, trạm gốc có thể truyền lại gói đến UE dựa vào bản tin thông báo (ví dụ, trực tiếp hoặc thông qua trạm gốc được kết nối khác). Bản tin thông báo này có thể làm giảm độ trễ liên quan đến việc UE nhận gói bị bỏ qua. Theo một số ví dụ, trạm gốc có thể triển khai việc cộng gộp khe, các cuộc truyền lại có độ trễ thấp, hoặc cả hai ngoài việc khôi phục được hỗ trợ bởi UE bằng cách sử dụng bản tin thông báo.

Các khía cạnh của sáng chế được mô tả đầu tiên trong ngữ cảnh của các hệ thống truyền thông không dây. Các khía cạnh của sáng chế còn được minh họa bởi và được mô tả có tham chiếu đến luồng quy trình, sơ đồ, và lưu đồ liên quan đến việc xử lý bản tin trong chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Fig.1 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 100 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm một hoặc nhiều trạm gốc 105, một hoặc nhiều 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 tiên tiến (LTE-Advanced - LTE-A), mạng LTE-A Pro, hoặc mạng NR. Theo một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông băng rộng nâng cao, truyền thông siêu tin cậy (ví dụ, nhiệm vụ quan trọng), truyền thông độ trễ thấp, truyền thông với các thiết bị chi phí thấp và độ phức tạp thấp, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Các trạm gốc 105 có thể được phân tán trong khắp khu vực địa lý để tạo thành hệ thống truyền thông không dây 100 và có thể là các thiết bị ở các dạng khác nhau hoặc có các khả năng khác nhau. Các trạm gốc 105 và các UE 115 có thể truyền thông không dây qua một hoặc nhiều liên kết truyền thông 125. Mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp khu vực phủ sóng 110 trong đó các UE 115 và trạm gốc 105 có thể thiết lập một hoặc nhiều liên kết truyền thông 125. Khu vực phủ sóng 110 có thể là ví dụ về khu vực địa lý trong đó trạm gốc 105 và UE 115 có thể hỗ trợ truyền thông tin hiệu theo một hoặc nhiều công nghệ truy cập vô tuyến.

Các UE 115 có thể được phân tán trong vkhu vực phủ sóng 110 của hệ thống truyền thông không dây 100 và mỗi UE 115 có thể ở trạng thái tĩnh, hoặc di động, hoặc cả hai tại các thời điểm khác nhau. Các UE 115 có thể là các thiết bị có các dạng khác nhau hoặc có các khả năng khác nhau. Một số UE 115 ví dụ được minh họa trên Fig.1. Các UE 115 được mô tả ở đây có thể có khả năng truyền thông với các loại thiết bị khác nhau, như các UE 115 khác, các trạm gốc 105, hoặc thiết bị mạng (ví dụ, các nút mạng lõi, các thiết bị chuyển tiếp, các nút truy cập và mạng backhaul tích hợp (integrated access and backhaul - IAB), hoặc thiết bị mạng khác) khác, như thể hiện trên Fig. 1.

Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với mạng lõi 130, hoặc với nhau, hoặc cả hai. Ví dụ, các trạm gốc 105 có thể giao tiếp với mạng lõi 130 qua một hoặc nhiều liên kết backhaul 120 (ví dụ, qua S1, N2, N3 hoặc giao diện khác). Các trạm gốc 105 có thể truyền thông với nhau qua các liên kết backhaul 120 (ví dụ, qua X2, Xn 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), hoặc cả hai. Theo một số ví dụ, liên kết tuyến backhaul 120 có thể là hoặc bao gồm một hoặc nhiều liên kết không dây.

Một hoặc nhiều 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 kỹ thuật này gọi là trạm thu phát sóng cơ sở, trạm gốc vô tuyến, điểm truy cập, bộ thu phát vô tuyến, nút B (NodeB - NB), nút B cải tiến (eNodeB - eNB), nút B thế hệ tiếp theo hoặc nút B giga (một trong các nút này có thể được gọi là gNB), NB gốc, eNB gốc hoặc một thuật ngữ khác thích hợp.

UE 115 có thể bao gồm hoặc có thể 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 thuật ngữ phù hợp khác nào đó, ở đó “thiết bị” có thể cũng được gọi là khối, trạm, thiết bị đầu cuối, hoặc máy khách bên cạnh các ví dụ khác. UE 115 cũng có thể bao gồm hoặc có thể được gọi là thiết bị điện tử cá nhân như điện thoại di động, thiết bị số hỗ trợ 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 bao gồm hoặc được gọi là trạm vòng lặp cục bộ không dây (wireless local loop - WLL), thiết bị internet vạn vật (Internet of Things - IoT), thiết bị internet mọi thứ (Internet of Everything - IoE), hoặc thiết bị truyền thông kiểu máy (machine type communication - MTC), trong số các ví dụ khác, có thể được triển khai trong các đối tượng khác nhau như các thiết bị, các phương tiện, các dụng cụ đo, trong số các ví dụ khác.

Các UE 115 được mô tả ở đây có thể có khả năng truyền thông với các loại thiết bị khác nhau, như các UE 115 khác đôi khi có thể hoạt động như thiết bị chuyển tiếp cũng như các trạm gốc 105 và thiết bị mạng bao gồm các eNB hoặc gNB macro, eNB hoặc gNB ô nhỏ, hoặc trạm gốc chuyển tiếp, trong số các ví dụ khác, như thể hiện trên Fig.1.

Các UE 115 và các trạm gốc 105 có thể truyền thông không dây với nhau qua một hoặc nhiều liên kết truyền thông 125 trên một hoặc nhiều sóng mang. Thuật ngữ “sóng mang” có thể đề cập đến tập hợp tài nguyên phổ tần số vô tuyến có cấu trúc lớp vật lý xác định để hỗ trợ các liên kết truyền thông 125. Ví dụ, sóng mang được sử dụng cho liên kết truyền thông 125 có thể bao gồm một phần của băng tần phổ tần số vô tuyến (ví dụ, phần băng thông (bandwidth part - BWP)) được hoạt động theo một hoặc nhiều kênh lớp vật lý cho công nghệ truy cập vô tuyến nhất định (ví dụ, LTE, LTE-A, LTE-A Pro, NR). Mỗi kênh lớp vật lý có thể mang tín hiệu thu được (ví dụ, tín hiệu đồng bộ hóa, thông tin hệ thống), tín hiệu điều khiển điều phối hoạt động cho sóng mang, dữ liệu người dùng, hoặc

tín hiệu khác. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể hỗ trợ truyền thông UE 115 bằng cách sử dụng kỹ thuật cộng gộp sóng mang hoặc hoạt động đa sóng mang. UE 115 có thể được tạo cấu hình với nhiều sóng mang thành phần đường xuống và một hoặc nhiều sóng mang thành phần đường lên theo cấu hình cộng gộp sóng mang. Kỹ thuật cộng gộp sóng mang có thể được dùng với cả sóng mang thành phần ghép kênh song công phân chia theo tần số (frequency division duplexing - FDD) và ghép kênh song công phân chia theo thời gian (time division duplexing - TDD).

Theo 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 điều phối các hoạt động cho các sóng mang khác. Sóng mang có thể được kết hợp với kênh tần số (ví dụ số kênh tần số vô tuyến tuyệt đối truy cập vô tuyến mặt đất của hệ thống viễn thông di động toàn cầu cải tiến (evolved universal mobile telecommunication system terrestrial radio access (E-UTRA) absolute radio frequency channel number - EARFCN)), và có thể được định vị theo kênh raster để phát hiện bởi các UE 115. Sóng mang có thể hoạt động trong chế độ độc lập trong đó việc thu nhận ban đầu và kết nối có thể được thực hiện bởi các UE 115 qua sóng mang này, hoặc sóng mang có thể được hoạt động trong chế độ không độc lập trong đó kết nối được neo bằng cách sử dụng sóng mang khác (ví dụ, của công nghệ truy cập vô tuyến giống hoặc khác nhau).

Các 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 sóng mang có thể truyền cuộc truyền thông đường xuống hoặc đường lên (ví dụ, ở chế độ FDD), hoặc có thể được tạo cấu hình để truyền các cuộc truyền thông đường xuống và đường lên (ví dụ, ở chế độ TDD).

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 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 megahec (MHz)). Các thiết bị của hệ thống truyền thông không dây 100 (ví dụ, trạm gốc 105 hoặc UE 115 hoặc cả hai) 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 băng thông sóng mang. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm các trạm gốc 105 hoặc các UE 115 hỗ trợ các cuộc truyền đồng thời qua các sóng mang liên quan tới nhiều băng thông sóng mang. Trong một số ví dụ, mỗi UE 115 được phục vụ có thể được tạo cấu hình để hoạt động trên các phần (ví dụ, băng tần con, BWP) hoặc toàn bộ băng thông sóng mang.

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 ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing - OFDM) hoặc OFDM trải phổ biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier transform-spread-OFDM - DFT-s-OFDM). Trong hệ thống sử dụng các kỹ thuật MCM, 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 quan hệ nghịch đảo. Số lượng bit được mỗi phần tử tài nguyên mang có thể phụ thuộc vào sơ đồ điều chế (ví dụ, thứ tự của sơ đồ điều chế, tốc độ mã hóa của sơ đồ điều chế, hoặc cả hai). 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. Tài nguyên truyền thông không dây có thể chỉ tổ hợp của tài nguyên phổ tần số vô tuyến, tài nguyên thời gian, và tài nguyên không gian (ví dụ, các lớp hoặc chùm không gian), và việc sử dụng nhiều lớp không gian có thể làm tăng thêm tốc độ dữ liệu hoặc tính toàn vẹn cho các cuộc truyền thông với UE 115.

Một hoặc nhiều hệ số cho sóng mang có thể được hỗ trợ, trong đó một hệ số có thể bao gồm khoảng cách sóng mang con ( $\Delta f$ ) và tiến tố vòng. Sóng mang có thể được chia thành một hoặc nhiều BWP có các hệ số giống hoặc khác nhau. Trong một số ví dụ, UE 115 có thể được tạo cấu hình với nhiều BWP. Trong một số ví dụ, một BWP duy nhất cho một sóng mang có thể hoạt động tại một thời điểm nhất định và các cuộc truyền cho UE 115 có thể bị hạn chế ở một hoặc nhiều BWP hoạt động.

Khoảng thời gian cho các trạm gốc 105 hoặc các UE 115 có thể được biểu thị bằng bội số của đơn vị thời gian cơ bản mà có thể, ví dụ, để chỉ chu kỳ lấy mẫu  $T_s = 1/(\Delta f_{max} \cdot N_f)$  giây, trong đó  $\Delta f_{max}$  có thể biểu thị khoảng cách sóng mang con được hỗ trợ tối đa và  $N_f$  có thể biểu diễn kích thước biến đổi Fourier rời rạc (discrete Fourier

transform - DFT) được hỗ trợ tối đa. Khoảng thời gian của tài nguyên truyền thông có thể được tổ chức theo các khung vô tuyến mỗi khung có thời khoảng xác định (như 10 mili giây (millisecond - ms)). Mỗi khung vô tuyến có thể được xác định bởi số khung hệ thống (system frame number - SFN) (ví dụ, nằm trong khoảng từ 0 đến 1023).

Mỗi khung có thể bao gồm nhiều khung con hoặc khe được đánh số liên tục, và mỗi khung con hoặc khe có thể có cùng khoảng thời gian. Theo một số ví dụ, khung có thể được chia (ví dụ, trong miền thời gian) thành các khung con, và mỗi khung con có thể được chia tiếp thành một số khe. Cách khác, mỗi khung có thể bao gồm số lượng khe thay đổi, và số lượng khe có thể phụ thuộc vào khoảng cách sóng mang con. Mỗi khe có thể bao gồm một số chu kỳ ký hiệu (ví dụ, tùy thuộc vào độ dài của tiền tố vòng được thêm vào trước mỗi chu kỳ ký hiệu). 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. Ngoài trừ tiền tố vòng, mỗi chu kỳ ký hiệu có thể chứa một hoặc nhiều (ví dụ,  $N_f$ ) chu kỳ lấy mẫu. Thời gian của chu kỳ ký hiệu có thể phụ thuộc vào khoảng cách sóng mang con hoặc băng tần số hoạt động.

Khung con, khe, khe con, hoặc ký hiệu có thể là đơn vị lập lịch nhỏ nhất (ví dụ, trong miền thời gian) của hệ thống truyền thông không dây 100 và có thể được gọi là khoảng thời gian truyền (transmission time interval - TTI). Trong một số ví dụ, thời khoảng TTI (ví dụ, số lượng chu kỳ ký hiệu trong TTI) có thể thay đổi. Ngoài ra hoặc theo cách khác, đơn vị lập lịch nhỏ nhất của hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được chọn động (ví dụ, trong các cụm TTI rút gọn (shortened TTI - sTTI)).

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 một hoặc nhiều kỹ thuật ghép kênh phân chia theo thời gian (time division multiplexing - TDM), kỹ thuật ghép kênh phân chia theo tần số (frequency division multiplexing - FDM), hoặc kỹ thuật TDM-FDM lai. Vùng điều khiển (ví dụ, tập hợp tài nguyên điều khiển (control resource set - CORESET)) cho kênh điều khiển vật lý có thể được xác định bằng một số chu kỳ ký hiệu và có thể mở rộng qua băng thông hệ thống hoặc tập con của băng thông hệ thống của sóng mang. Một hoặc nhiều vùng điều khiển (ví dụ, CORESET) có thể được tạo cấu hình cho tập hợp các UE 115. Ví dụ, một hoặc nhiều UE 115 có thể giám sát hoặc tìm kiếm các vùng điều khiển cho thông tin

điều khiển theo một hoặc nhiều tập hợp không gian tìm kiếm, và mỗi tập hợp không gian tìm kiếm có thể bao gồm một hoặc nhiều ứng viên kênh điều khiển trong một hoặc nhiều mức cộng gộp được sắp xếp theo cách xếp tầng. Mức cộng gộp cho ứng viên kênh điều khiển có thể chỉ số lượng tài nguyên kênh điều khiển (ví dụ, phần tử kênh điều khiển (control channel element - CCE)) kết hợp với thông tin được mã hóa cho định dạng thông tin điều khiển có kích thước tải tin cho trước. Tập hợp không gian tìm kiếm có thể bao gồm tập hợp không gian tìm kiếm chung được tạo cấu hình để gửi thông tin điều khiển cho nhiều UE 115 và tập hợp không gian tìm kiếm dành riêng cho UE để gửi thông tin điều khiển cho UE 115 cụ thể.

Mỗi trạm gốc 105 có thể cung cấp vùng phủ sóng truyền thông qua một hoặc nhiều ô, ví dụ ô macro, ô nhỏ, điểm truy cập, hoặc các loại ô khác, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Thuật ngữ “ô” có thể 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 bộ nhận dạng để phân biệt các ô lân cận (ví dụ, mã định danh ô vật lý (physical cell identifier - PCID), mã định danh ô ảo (virtual cell identifier - VCID), v.v.). Trong một số ví dụ, ô còn có thể là khu vực phủ sóng địa lý 110 hoặc một phần của khu vực phủ sóng địa lý 110 (ví dụ, sector) trên đó thực thể truyền thông logic hoạt động. Các ô này có thể nằm trong phạm vi từ khu vực nhỏ (ví dụ, một kết cấu, tập con của kết cấu) đến khu vực lớn hơn phụ thuộc vào nhiều yếu tố chẳng hạn như các khả năng của trạm gốc 105. Ví dụ, ô có thể là hoặc bao gồm công trình kiến trúc, tập hợp con của công trình kiến trúc, hoặc các không gian bên ngoài ở giữa hoặc chồng lấn với các khu vực phủ sóng địa lý 110, cùng nhiều ví dụ khác.

Ô macro thường phủ sóng một khu vực địa lý tương đối rộng (ví dụ, bán kính vài kilômét) và có thể cho phép các UE 115 truy cập không giới hạn với các thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng có hỗ trợ ô macro. Ô nhỏ có thể kết hợp với trạm gốc có công suất thấp hơn 105 so với ô macro, và ô nhỏ có thể hoạt động ở băng tần số giống hoặc khác (ví dụ, được cấp phép, được miễn cấp phép) với các ô macro. Các ô nhỏ có thể cấp quyền truy cập không giới hạn cho các UE 115 có đăng ký thuê bao dịch vụ với nhà cung cấp mạng hoặc có thể cấp quyền truy cập giới hạn cho các UE 115 có liên kết với ô nhỏ (ví dụ, các UE 115 trong nhóm thuê bao kín (closed subscriber group - CSG), các UE 115 liên quan tới các người dùng trong cùng gia đình hoặc nơi công sở). Trạm gốc 105 có thể hỗ trợ một

hoặc nhiều ô và còn có thể hỗ trợ các cuộc truyền thông trên một hoặc nhiều ô bằng cách sử dụng một hoặc nhiều sóng mang thành phần.

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, MTC, IoT băng hẹp (NB-IoT), băng rộng di động nâng cao (enhanced mobile broadband - eMBB)) có thể cấp quyền truy cập cho các loại thiết bị khác nhau.

Trong một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể di động và do đó cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho khu vực phủ sóng địa lý di động 110. Theo một số ví dụ, các khu vực phủ sóng địa lý khác nhau 110 kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể chồng lấn, nhưng các khu vực phủ sóng địa lý khác nhau 110 có thể được cùng một trạm gốc 105 hỗ trợ. Theo các ví dụ khác, các khu vực phủ sóng địa lý chồng lấn 110 kết hợp với các công nghệ khác nhau có thể được hỗ trợ bởi các trạm gốc 105 khác nhau. Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể bao gồm, ví dụ, mạng không đồng nhất, trong đó các loại trạm gốc 105 khác nhau cung cấp vùng phủ sóng cho các khu vực phủ sóng địa lý 110 khác nhau bằng cách sử dụng các công nghệ truy nhập vô tuyến giống nhau hoặc khác nhau.

Hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông siêu tin cậy hoặc truyền thông có độ trễ thấp, hoặc các tổ hợp khác nhau của chúng. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 100 có thể được tạo cấu hình để hỗ trợ truyền thông có độ trễ thấp siêu tin cậy (ultra-reliable low-latency communication - URLLC) hoặc truyền thông nhiệm vụ quan trọng. Các UE 115 có thể được thiết kế để hỗ trợ các chức năng siêu tin cậy, độ trễ thấp hoặc các chức năng quan trọng (ví dụ, các chức năng nhiệm vụ quan trọng). Truyền thông siêu tin cậy có thể bao gồm truyền thông riêng tư hoặc truyền thông nhóm và có thể được hỗ trợ bởi một hoặc nhiều dịch vụ nhiệm vụ quan trọng, như ấn để nói nhiệm vụ quan trọng (mission critical push-to-talk - MCPTT), video nhiệm vụ quan trọng (mission critical video - MCVideo), hoặc dữ liệu nhiệm vụ quan trọng (mission critical data - MCData). Hỗ trợ cho các chức năng nhiệm vụ quan trọng có thể bao gồm ưu tiên các dịch vụ, và các dịch vụ nhiệm vụ quan trọng có thể được sử dụng cho an toàn công cộng hoặc các ứng dụng thương mại nói chung. Các thuật ngữ siêu tin cậy, độ trễ thấp, nhiệm vụ quan trọng, và độ trễ thấp siêu tin cậy có thể được sử dụng thay thế cho nhau ở đây.

Trong một số ví dụ, UE 115 cũng có thể có khả năng truyền thông trực tiếp với các UE 115 khác qua liên kết truyền thông từ thiết bị đến thiết bị (device-to-device - D2D) 135 (ví dụ, bằng cách sử dụng giao thức ngang hàng (peer-to-peer - P2P) hoặc D2D). Một hoặc nhiều UE 115 sử dụng truyền thông D2D có thể nằm trong khu vực phủ sóng địa lý 110 của trạm gốc 105. Các UE 115 khác trong nhóm như vậy có thể nằm ngoài khu vực 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 ví dụ, các nhóm UE 115 truyền thông qua các cuộc truyền thông D2D có thể sử dụng hệ thống một đến nhiều (one-to-many - 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 lập lịch các tài nguyên cho các cuộc truyền thông D2D. Trong các trường hợp khác, truyền thông D2D được thực hiện giữa các UE 115 mà không có sự tham gia của trạm gốc 105.

Mạng lõi 130 có thể có chức năng xác nhận người dùng, cho phép truy cập, theo dõi, kết nối giao thức internet (internet protocol - IP), và các chức năng truy cập, định tuyến hoặc di động khác. Mạng lõi 130 có thể là lõi gói phát triển (evolved packet core - EPC) hoặc lõi 5G (5G core - 5GC), có thể bao gồm ít nhất một thực thể mặt phẳng điều khiển quản lý quyền truy cập và tính di động (ví dụ, thực thể quản lý tính di động (mobility management entity - MME), chức năng truy cập và quản lý di động (access và mobility management function - AMF)) và ít nhất một thực thể mặt phẳng người dùng định tuyến các gói hoặc kết nối với nhau với các mạng bên ngoài (ví dụ, cổng phục vụ (serving gateway - S-GW), cổng mạng dữ liệu gói (Packet Data Network (PDN) gateway P-GW), hoặc chức năng mặt phẳng người dùng (user plane function - UPF)). Thực thể mặt phẳng điều khiển có thể quản lý các chức năng của tầng không truy cập (non-access stratum - NAS) như tính di động, xác thực và quản lý mạng đối với các UE 115 do các trạm gốc 105 liên kết với mạng lõi 130 phục vụ. Các gói IP của người dùng có thể được chuyển qua thực thể mặt phẳng người dùng, có thể cung cấp sự phân bổ địa chỉ IP cũng như các chức năng khác. Thực thể mặt phẳng người dùng có thể được kết nối với dịch vụ IP của nhà khai thác mạng 150. 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 truyền phát trực tiếp chuyển mạch gói (packet-switched - PS).

Một số trong các thiết bị mạng, như trạm gốc 105, có thể bao gồm các thành phần con như thực thể mạng truy nhập 140, mà có thể là ví dụ về bộ điều khiển nút truy cập (access node controller - ANC). Mỗi thực thể mạng truy cập có thể truyền thông với các UE 115 qua một hoặc nhiều thực thể truyền qua mạng truy cập khác, mà có thể được gọi là đầu vô tuyến, đầu vô tuyến thông minh, hoặc điểm truyền/nhận (transmission/reception point - TRP). Mỗi thực thể truyền mạng truy cập 145 có thể bao gồm một hoặc nhiều băng anten. 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 ANC) 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 băng tần, thường trong khoảng từ 300 megahec (MHz) đến 300 gigahec (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 deximet, vì các bước sóng có độ dài nằm trong khoảng từ xấp xỉ một deximet đến một mét. Sóng UHF có thể bị các tòa nhà và các đặc điểm môi trường chặn hoặc làm chuyển hướng, nhưng sóng có thể xuyên qua các cấu trúc đủ để ô macro cung cấp dịch vụ cho UE 115 đặt trong nhà. Việc truyền sóng UHF có thể được kết hợp với các anten nhỏ hơn và phạm vi ngắn hơn (ví dụ, nhỏ hơn 100 km) so với việc truyền bằng cách sử dụng các tần số nhỏ hơn và các sóng dài hơn của phần 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 sử dụng cả băng tần 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 vô tuyến hỗ trợ được cấp phép (License Assisted Access - LAA), công nghệ truy cập vô tuyến LTE-được miễn cấp phép (LTE-U), hoặc công nghệ NR trong băng tần được miễn cấp phép như băng tần công nghiệp, khoa học, và y tế (industrial, scientific, and medical - ISM) 5 GHz. Khi hoạt động trong các băng tần phổ tần số vô tuyến được miễn cấp phép, các thiết bị như trạm gốc 105 và các UE 115 có thể sử dụng cảm biến sóng mang để phát hiện và tránh xung đột. Trong một số ví dụ, các hoạt động trong các băng tần được miễn cấp phép có thể được dựa vào cấu hình cộng gộp sóng mang cùng với các sóng mang thành phần hoạt động ở băng tần được cấp phép (ví dụ,

LAA). Các hoạt động trong phổ được miễn cấp phép có thể bao gồm cuộc truyền đường xuống, cuộc truyền đường lên, cuộc truyền P2P, cuộc truyền D2D, trong số các ví dụ khác.

Trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được trang bị nhiều anten, có thể được sử dụng để áp dụng các kỹ thuật như phân tập truyền, phân tập nhận, các cuộc truyền nhiều đầu vào nhiều đầu ra (multiple-input multiple-output - MIMO), hoặc điều hướng chùm sóng. Các anten của trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể được đặt trong một hoặc nhiều mảng anten hoặc bảng anten, có thể hỗ trợ hoạt động MIMO hoặc truyền hoặc nhận việc điều hướng chùm sóng. Ví dụ, một hoặc nhiều anten hoặc mảng anten của trạm gốc có thể được cùng đặt vào một cụm anten, như tháp anten. Trong một số ví dụ, các anten hoặc mảng anten được liên kết với trạm gốc 105 có thể được bố trí ở các vị trí địa lý khác nhau. Trạm gốc 105 có thể có mảng anten với các hàng và cột của các cổng anten để 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 mảng anten có thể hỗ trợ các hoạt động MIMO hoặc điều hướng chùm sóng khác nhau. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bảng anten có thể hỗ trợ việc điều hướng chùm sóng tần số vô tuyến cho tín hiệu được truyền qua cổng anten.

Kỹ thuật điều hướng chùm sóng, có thể còn được gọi là lọc không gian, truyền có hướng, hoặc nhận có hướng, là kỹ thuật xử lý tín hiệu có thể được sử dụng ở thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận (ví dụ, trạm gốc 105, UE 115) để định hình hoặc điều khiển chùm anten (ví dụ, chùm truyền hoặc chùm nhận) cùng với đường dẫn không gian giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận. Kỹ thuật 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 mảng anten sao cho các tín hiệu lan truyền theo các hướng cụ thể so với mảng anten trải qua giao thoa tăng cường trong khi các tín hiệu khác trải qua giao thoa triệt tiêu. Việc điều chỉnh tín hiệu truyền qua các phần tử anten có thể bao gồm thiết bị truyền hoặc thiết bị nhận áp dụng độ lệch biên độ, độ lệch pha, hoặc cả hai đối với tín hiệu được mang qua các phần tử anten kết hợp với thiết bị. Các điều chỉnh kết hợp với mỗi trong số các phần tử anten có thể được xác định bởi tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng kết hợp với một hướng cụ thể (ví dụ, so với mảng anten của thiết bị phát hoặc thiết bị nhận, hoặc so với hướng khác nào đó).

Trạm gốc 105 hoặc UE 115 có thể sử dụng các kỹ thuật quét chùm như một phần của các hoạt động điều hướng chùm sóng. Ví dụ, trạm gốc 105 có thể sử dụng nhiều anten hoặc các mảng anten (ví dụ, bảng anten) để thực hiện các hoạt động điều hướng chùm sóng

cho các cuộc truyền thông có hướng với UE 115. 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. Ví dụ, trạm gốc 105 có thể truyền tín hiệu theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng khác nhau kết hợp với các hướng khác nhau của cuộc truyền. Các cuộc truyền theo các hướng chùm khác nhau có thể được sử dụng để nhận dạng (ví dụ, bởi thiết bị truyền, chẳng hạn như trạm gốc 105, hoặc bởi thiết bị nhận, chẳng hạn như UE 115) hướng chùm để truyền hoặc nhận sau bởi trạm gốc 105.

Một số tín hiệu, như tín hiệu dữ liệu kết hợp với thiết bị nhận cụ thể, có thể được truyền bởi trạm gốc 105 theo một hướng chùm sóng (ví dụ, hướng kết hợp với thiết bị nhận, như UE 115). Trong một số ví dụ, hướng chùm sóng kết hợp với các cuộc truyền dọc theo một hướng chùm sóng có thể được xác định dựa vào tín hiệu được truyền theo một hoặc nhiều hướng chùm sóng. Ví dụ, UE 115 có thể nhận một hoặc nhiều trong số các tín hiệu được truyền bởi trạm gốc 105 theo các hướng khác nhau và có thể báo cáo với trạm gốc 105 chỉ báo về tín hiệu mà UE 115 nhận được với chất lượng tín hiệu cao nhất, hoặc chất lượng tín hiệu phù hợp khác.

Trong một số ví dụ, các cuộc truyền bởi thiết bị (ví dụ, bởi trạm gốc 105 hoặc UE 115) có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều hướng chùm sóng, và thiết bị có thể sử dụng tổ hợp của việc điều hướng chùm sóng tần số vô tuyến hoặc mã hóa trước kỹ thuật số để tạo ra chùm sóng kết hợp dành cho cuộc truyền (ví dụ, từ trạm gốc 105 đến UE 115). UE 115 có thể báo cáo phản hồi chỉ báo các trọng số mã hóa trước cho một hoặc nhiều hướng chùm sóng, và phản hồi có thể tương ứng với số lượng được tạo cấu hình của các chùm sóng qua băng thông hệ thống hoặc một hoặc nhiều băng tần con. Trạm gốc 105 có thể truyền tín hiệu tham chiếu (ví dụ, tín hiệu tham chiếu dành riêng cho ô (cell-specific reference signal - CRS), tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (channel state information reference signal - CSI-RS)), có thể được mã hóa trước hoặc không được mã hóa trước. UE 115 có thể cung cấp phản hồi cho việc chọn chùm, có thể là chỉ báo ma trận mã hóa trước (precoding matrix indicator - PMI) hoặc phản hồi dựa vào bảng mã (ví dụ, bảng mã loại nhiều băng, bảng mã loại kết hợp tuyến tính, bảng mã loại chọn công). Mặc dù các kỹ thuật này được mô tả dựa vào 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 xác định hướng chùm sóng cho việc truyền hoặc nhận tiếp theo bởi UE 115), hoặc truyền tín hiệu theo một hướng (ví dụ, để truyền dữ liệu đến thiết bị nhận).

Thiết bị nhận (ví dụ, UE 115) có thể thử nhiều cấu hình nhận (ví dụ, nghe có hướng) khi nhận các tín hiệu khác nhau từ trạm gốc 105, chẳng hạn như tín hiệu đồng bộ hóa, tín hiệu tham chiếu, 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 qua các mảng phụ anten khác nhau, bằng cách xử lý các tín hiệu nhận được theo các mảng phụ anten khác nhau, bằng cách nhận theo các tập hợp trọng số điều hướng chùm sóng nhận khác nhau (ví dụ, các tập hợp trọng số nghe có hướng khác nhau) được áp dụng cho các tín hiệu nhận được ở nhiều phần tử anten của mảng anten, hoặc bằng cách xử lý các tín hiệu nhận được 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 mảng anten, hướng bất kỳ trong số các hướng này có thể được gọi là “nghe” theo các cấu hình nhận hoặc các hướng nhận khác nhau. Trong một số ví dụ, thiết bị nhận có thể sử dụng một cấu hình nhận để nhận cùng với một hướng chùm (ví dụ, khi nhận tín hiệu dữ liệu). Một cấu hình nhận có thể được căn chỉnh theo hướng chùm xác định dựa vào việc nghe theo các hướng cấu hình 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 nếu không thì chất lượng tín hiệu chấp nhận được dựa vào việc nghe theo nhiều hướng chùm).

Theo một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể truyền cuộc truyền dữ liệu (ví dụ, cuộc truyền kênh dùng chung đường xuống vật lý (PDSCH)), cuộc truyền điều khiển (cuộc truyền kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH)), hoặc tương tự với UE 115 bằng cách sử dụng trạng thái chỉ báo cấu hình cuộc truyền (TCI) (ví dụ, tương ứng với cuộc truyền được điều hướng chùm sóng). UE 115 có thể sử dụng thông tin về trạng thái TCI để tạo cấu hình các bộ thu của UE 115 để nhận cuộc truyền được điều hướng chùm sóng.

UE 115 có thể truyền thông với nhiều trạm gốc 105 khi chuyển tiếp giữa các ô được hỗ trợ bởi các trạm gốc 105 khác nhau. Ví dụ, trong quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép, UE 115 có thể truyền thông với cả trạm gốc 105 đích hỗ trợ ô đích và trạm gốc 105 nguồn hỗ trợ ô nguồn (ví dụ, hoạt động đồng thời bằng cách sử dụng liên kết truyền thông hoạt động thứ nhất đến trạm gốc 105 nguồn và liên kết truyền thông hoạt động thứ hai đến trạm gốc 105 đích, sao cho UE 115 hoạt động với các liên kết truyền thông hoạt

động kép). Trong một số trường hợp, các cuộc truyền từ các trạm gốc nguồn và đích đến UE 115 có thể chồng lấn theo thời gian (ví dụ, các cuộc truyền đồng thời). Theo một số ví dụ, UE 115 có thể thực hiện các kỹ thuật TDM trên các kênh điều khiển vật lý, các kênh dữ liệu vật lý, hoặc tổ hợp của chúng để truyền thông với các trạm gốc nguồn và đích. Các trạm gốc nguồn và đích có thể lập lịch các cuộc truyền và các không gian tìm kiếm độc lập với nhau (ví dụ, mà không có sự phối hợp lớp vật lý), có thể khiến các cuộc truyền chồng lấn theo thời gian hoặc gần nhau theo thời gian. UE 115 có thể tạo ra chùm nhận theo một hướng tại một thời điểm (ví dụ, dựa vào khả năng hoặc cấu hình của UE). Trong một số trường hợp, UE 115 có thể chọn chùm nhận để sử dụng dựa vào thủ tục chọn chùm mặc định. UE 115 có thể xác định chùm mặc định để sử dụng dựa vào các giá trị đo ưu tiên hóa khác nhau (ví dụ, ưu tiên trạm gốc đích so với nguồn, ưu tiên kênh điều khiển so với kênh dữ liệu, các ngưỡng chất lượng dịch vụ (QoS) cho lưu lượng mang trên kênh, v.v.). Việc chọn chùm mặc định có thể dẫn đến việc UE 115 bỏ qua cuộc truyền từ trạm gốc 105 nguồn hoặc đích phụ thuộc vào chùm không được chọn. Ví dụ, nếu UE 115 chọn chùm mặc định để truyền thông với trạm gốc 105 đích, UE 115 có thể bỏ qua các dịp giám sát hoặc cơ hội tiếp nhận gói cho trạm gốc 105 nguồn nếu UE 115 không có đủ thời gian để chuyển đổi các chùm, các ô, các băng thông, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Theo một số ví dụ, các cuộc truyền từ trạm gốc 105 đích và nguồn có thể không bị chồng lấn theo thời gian. Tuy nhiên, UE 115 có thể không có khả năng chuyển đổi từ việc nhận các gói dữ liệu từ một trạm gốc 105 đến việc nhận các gói dữ liệu bổ sung từ một trạm gốc 105 khác theo thời gian để nhận các gói dữ liệu bổ sung (ví dụ, dựa vào các quy trình liên quan đến việc tạo cấu hình chùm truyền thông, băng thông, ô, cấu hình tần số vô tuyến (RF), v.v.). UE 115 có thể bỏ qua việc giám sát và nhận gói trong quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép dựa vào việc chồng lấn hoặc các cơ hội truyền gần nhau cho các trạm gốc khác nhau 105. Ví dụ, nếu UE 115 truyền thông với trạm gốc thứ nhất 105 trong ô thứ nhất, trên tần số thứ nhất, trong băng thông thứ nhất, bằng cách sử dụng chùm truyền thông thứ nhất, theo cấu hình RF thứ nhất, v.v., thì UE 115 có thể bỏ qua cơ hội truyền liên kết với trạm gốc thứ hai 105 dựa vào việc không có đủ thời gian để chuyển đổi sang ô thứ hai, tần số thứ hai, băng thông thứ hai, chùm truyền thông thứ hai, cấu hình RF thứ hai, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Để làm giảm việc mất gói hoặc tỷ lệ lỗi gói ở UE 115, trạm gốc 105 có thể triển khai một hoặc nhiều kỹ thuật để xử lý việc bỏ qua các cuộc truyền thông trong các quy trình chuyển giao liên kết hoạt động kép. Trạm gốc 105 (ví dụ, trạm gốc 105 nguồn hoặc đích) có thể lệnh UE 115 kích hoạt quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép hoặc có thể phát hiện rằng UE 115 đang thực hiện quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép. Theo đó, trạm gốc 105 có thể nhận dạng khi UE 115 bắt đầu và kết thúc quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép (tức là, khi UE 115 có thể được kết nối với nhiều trạm gốc 105). Các trạm gốc 105 đích và nguồn có thể không phối hợp liên quan đến việc lập lịch và định thời của các cuộc truyền thông với UE 115. Quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép có thể được kích hoạt khi UE 115 đang di chuyển trong khu vực phủ sóng 115 của một ô khác (ví dụ, ô được hỗ trợ bởi trạm gốc 105 đích), khi chất lượng kênh giữa UE 115 trạm gốc 105 nguồn nằm dưới giá trị ngưỡng, v.v.

Theo một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể tạo cấu hình UE 115 sao cho UE 115 có thể xử lý hiệu quả việc bỏ qua gói khi UE 115 nằm trong quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép và kết nối với cả hai trạm gốc 105. Theo ví dụ thứ nhất, trạm gốc 105 có thể chỉ báo dòng thời gian của cuộc truyền lại (ví dụ, bằng cách xác định bộ định thời cuộc truyền lại cho các gói trong các hoạt động chuyển giao liên kết hoạt động kép). Theo ví dụ thứ hai, trạm gốc 105 có thể chỉ báo cấu hình cộng gộp khe cho UE 115.

Theo một số ví dụ, trạm gốc 105 nguồn có thể truyền bản tin cấu hình (ví dụ, lệnh chuyển giao chỉ báo hoạt động liên kết hoạt động kép, bản tin chuyển giao, hoặc bất kỳ bản tin cấu hình nào khác) đến UE 115. Bản tin cấu hình có thể chỉ báo cho UE 115 là trạm gốc 105 nguồn, trạm gốc 105 đích, hoặc cả hai đang triển khai việc cộng gộp khe trong khi chuyển giao liên kết hoạt động kép. Nếu UE 115 nhận dạng cấu hình để cộng gộp khe từ trạm gốc 105 nguồn, thì UE 115 có thể ưu tiên các cuộc truyền từ trạm gốc 105 đích (ví dụ, như cấu hình cộng gộp khe ở trạm gốc 105 nguồn có thể cung cấp phần dư bổ sung cho các cuộc truyền từ trạm gốc 105 nguồn). Theo một số ví dụ, trạm gốc 105 có thể tạo cấu hình bản tin cấu hình với các cấu hình để cộng gộp khe và các cuộc truyền lại, và UE 115 có thể chọn cấu hình. UE 115 có thể truyền chỉ báo về cấu hình được chọn trở lại trạm gốc 105.

Trong một số trường hợp, trạm gốc 105 có thể duy trì bộ định thời để xác định khi truyền lại các gói. Trạm gốc 105 có thể kích hoạt bộ định thời cuộc truyền lại theo cuộc

truyền gói (ví dụ, và theo việc kích hoạt và hết hạn của bộ định thời thời gian trọn vòng (round-trip time - RTT)). Nếu trạm gốc 105 không nhận phản hồi từ UE 115 trong lượng thời gian ngưỡng sau khi trạm gốc 105 truyền gói (ví dụ, bản tin kênh điều khiển, bản tin dữ liệu, v.v.), bộ định thời cuộc truyền lại có thể hết hạn và trạm gốc 105 có thể truyền lại gói (ví dụ, trong cơ hội truyền sẵn có tiếp theo). Trạm gốc 105 có thể triển khai bộ định thời cuộc truyền lại trong các hoạt động chuyển giao liên kết hoạt động kép khác với bộ định thời cuộc truyền lại mặc định (ví dụ, bộ định thời cuộc truyền lại được sử dụng khi UE 115 không thực hiện quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép). Bộ định thời cuộc truyền cho cuộc truyền lại gói trong chuyển giao liên kết hoạt động kép có thể có độ dài định thời ngắn hơn so với bộ định thời cuộc truyền lại mặc định (ví dụ, để tính toán cho khả năng tốt hơn của các gói bị lỡ ở UE 115).

Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc 105 có thể truyền các gói bằng cách sử dụng cộng gộp khe. Trong quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép, trạm gốc 105 có thể làm giảm chu kỳ không gian tìm kiếm, cho phép cộng gộp khe, hoặc cả hai. Điều này có thể đảm bảo rằng UE 115 có nhiều cơ hội để nhận cuộc truyền (ví dụ, các bản tin PDCCH, các bản tin PDSCH v.v.) từ trạm gốc 105 nguồn, trạm gốc 105 đích, hoặc cả hai. Trạm gốc 105 có thể chỉ báo cho UE 115 là cấu hình cộng gộp khe bao gồm số lượng các cuộc truyền,  $N$ , của dữ liệu là sẽ được gửi trong các khe liên tiếp hoặc số lượng các khe cụ thể. UE 115 có thể cộng gộp dữ liệu trong các khe cho hiệu năng tốt hơn, do UE 115 có thể nhận dạng số lượng dữ liệu và vị trí của dữ liệu trong số lượng khe được chỉ báo. Nếu UE 115 bỏ qua cơ hội truyền trong khi chuyển giao liên kết hoạt động kép, thì UE 115 có thể cộng gộp các gói được nhận trong các cơ hội truyền không bị bỏ qua của cấu hình cộng gộp khe. Việc triển khai cộng gộp khe có thể cải thiện xác suất UE 115 có thể nhận các cuộc truyền đồng thời hoặc gần nhau từ các trạm gốc 105 nguồn và đích.

Theo một số ví dụ, UE 115 có thể thông báo cho các trạm gốc 105 nguồn hoặc đích trong các cuộc truyền bất kỳ mà UE 115 không phát hiện hoặc nhận từ các trạm gốc 105 nguồn hoặc đích. Ví dụ, dựa vào cấu hình (ví dụ, cấu hình không gian tìm kiếm, cấu hình CORESET, v.v.), UE 115 có thể giám sát các tài nguyên cụ thể của kênh điều khiển (ví dụ, dịp giám sát) cho ứng viên PDCCH. Trong một số trường hợp, việc giám sát có thể theo chu kỳ của các ứng viên PDCCH. Trạm gốc 105 có thể có hoặc có thể không truyền bản tin thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI) trong mỗi

dịp giám sát kênh điều khiển. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, UE 115 hoạt động trong chuyển giao liên kết hoạt động kép có thể trì hoãn giám sát một hoặc nhiều dịp giám sát (ví dụ, dựa vào việc xung đột các cơ hội truyền đối với trạm gốc 105 khác nhau). UE 115 có thể thông báo cho trạm gốc 105 tương ứng nếu UE 115 không giám sát dịp giám sát đối với cuộc truyền. Theo một số ví dụ, việc không giám sát đối với cuộc truyền có thể được gọi là “bỏ qua” cuộc truyền hoặc gói. Ngoài ra hoặc theo cách khác, nếu UE 115 nhận cấp phép đường xuống với chỉ báo khe từ trạm gốc 105, thì UE 115 có thể giám sát khe được chỉ báo đối với dữ liệu đường xuống. Nếu UE 115 bỏ qua việc giám sát khe được chỉ báo (ví dụ, dựa vào cơ hội truyền xung đột đối với một trạm gốc 105 khác), thì UE 115 có thể gửi bản tin thông báo đến trạm gốc 105 chỉ báo là UE 115 không giám sát khe (hoặc không nhận dữ liệu đường xuống). Bản tin thông báo có thể là ví dụ về hoặc tương tự với bản tin báo không nhận (negative acknowledgment - NACK). Bản tin thông báo có thể bao gồm loại kênh (ví dụ, PDCCH, PDSCH, v.v.), cấu hình tìm kiếm, thông tin định thời (ví dụ, số lượng khe cho PDSCH được lập lịch), thông tin tần số, hoặc một số tổ hợp của chúng hoặc thông tin nhận dạng liên quan khác đối với cơ hội bị bỏ qua.

Trong một số trường hợp, UE 115 có thể nhận dạng lập lịch của ô được ưu tiên, ô nó đang truyền thông. Ví dụ, UE 115 có thể được kết nối với trạm gốc 105 đích (ví dụ, có thể được ưu tiên) và có thể nhận thông tin lập lịch cho ô đích. UE 115 có thể gửi thông tin này đến trạm gốc 105 nguồn (ví dụ, trong bản tin thông báo) sao cho trạm gốc 105 nguồn có thể phối hợp lập lịch dựa vào ô đích.

Theo một số ví dụ, UE 115 có thể thông báo cho trạm gốc 105 đích hoặc nguồn rằng UE 115 không giám sát trong cơ hội truyền. Thông tin này có thể kích hoạt trạm gốc 105 triển khai việc cộng gộp khe cho gói hoặc truyền lại gói (ví dụ, nếu kênh điều khiển bị bỏ qua). Trong một số trường hợp, UE 115 có thể triển khai việc khôi phục được hỗ trợ bởi UE kết hợp với các kỹ thuật được kích hoạt bởi trạm gốc. Ví dụ, nếu trạm gốc 105 triển khai việc cộng gộp khe, thì UE 115 có thể thông báo cho trạm gốc 105, trạm gốc UE 115 không giám sát hoặc nhận các khe. Ví dụ, nếu UE 115 nhận ba trong số bốn khe trong cấu hình cộng gộp khe, thì trạm gốc 105 có thể không truyền lại (vì điều này có thể chứa đủ thông tin cho UE 115 để cộng gộp và xác định thành công thông tin). Tuy nhiên, nếu UE 115 thông báo cho trạm gốc 105 là UE 115 nhận một trong số bốn khe, thì trạm gốc 105 có thể truyền lại gói.

Theo một số ví dụ, UE 115 có thể gửi thông tin thông báo cho các cơ hội truyền bị bỏ qua đến trạm gốc 105 bằng cách mang kèm thông báo trên bản tin đường lên tiếp theo được lập lịch (ví dụ, cuộc truyền kênh dùng chung đường lên vật lý (PUSCH), cuộc truyền kênh điều khiển đường lên vật lý (PUCCH), hoặc cả hai) đến trạm gốc 105 nguồn hoặc đích. Theo một số ví dụ khác, trạm gốc 105 nguồn hoặc đích có thể tạo cấu hình UE 115 với các tài nguyên PUSCH không cấp phép dành riêng trong quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép. Trạm gốc 105 đích hoặc nguồn có thể chỉ báo cho UE 115 là UE 115 có thể sử dụng PUSCH không cấp phép này để truyền bản tin thông báo chỉ báo nếu các gói bất kỳ bị bỏ qua.

Fig.2 minh họa ví dụ về hệ thống truyền thông không dây 200 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế. Trong một số ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể triển khai các khía cạnh của hệ thống truyền thông không dây 100. Ví dụ, hệ thống truyền thông không dây 200 có thể bao gồm các trạm gốc 105-a và 105-b và UE 115-a, có thể là các ví dụ về các thiết bị tương ứng được mô tả dựa vào Fig.1. UE 115-a có thể truyền thông với các trạm gốc 105-a và 105-b trong hệ thống truyền thông điều hướng chùm sóng.

Trong hệ thống truyền thông không dây 200, trạm gốc 105-a, trạm gốc 105-b, và UE 115-a có thể hoạt động bằng cách sử dụng kỹ thuật chuyển giao liên kết hoạt động kép. Trạm gốc nguồn 105-a (ví dụ, trạm gốc nguồn cho UE 115-a) có thể truyền thông với UE 115-a trong khu vực phủ sóng 110-a qua kênh truyền thông 205. Khu vực phủ sóng 110-a có thể tương ứng với ô thứ nhất (ví dụ, ô nguồn) cho UE 115-a. UE 115-a có thể nhận bản tin đường xuống (ví dụ, thông tin PDCCH/PDSCH) từ trạm gốc 105-a qua chùm nhận 215 (ví dụ, chùm truyền thông hoạt động ở UE 115-a). Trạm gốc đích 105-b (ví dụ, trạm gốc đích cho UE 115-a trong quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép) có thể truyền thông với UE 115-a trong khu vực phủ sóng 110-b qua kênh truyền thông 210, trong đó trạm gốc đích 105-b phục vụ ô thứ hai (ví dụ, ô đích) cho UE 115-a. UE 115-a có thể nhận PDCCH/PDSCH từ trạm gốc 105-b qua chùm nhận 220.

Các thiết bị không dây có thể chọn các chùm mặc định để truyền thông dựa vào tập hợp các quy tắc. Các chùm được sử dụng cho các truyền thông (ví dụ, về thông tin PDCCH/PDSCH) có thể được suy ra từ các phép đo được thực hiện từ các khối tín hiệu đồng bộ hóa (synchronization signal block - SSB), CSI-RS, hoặc cả hai. Đối với các cuộc

truyền điều khiển, điều khiển truy cập môi trường (medium access control - MAC) chỉ báo trạng thái TCI, đối với CORESET liên kết với PDCCH, có thể chỉ báo bộ lọc không gian được liên kết (tức là, chùm sóng) được sử dụng cho cuộc truyền PDCCH. CORESET thứ nhất (ví dụ, CORESET 0) có thể sử dụng chùm được nhận dạng trong thủ tục truy cập ban đầu.

Đối với các cuộc truyền dữ liệu, trạng thái TCI PDSCH có thể theo dõi CORESET 0 nếu không có các CORESET khác được tạo cấu hình ngoài trừ đối với CORESET 0. Theo một số ví dụ, PDCCH đề lập lịch có thể mang DCI không dự phòng. Các trạng thái TCI được liên kết cho PDSCH có thể được nhận dạng bởi chỉ báo ba bit. Trong một số trường hợp, khi giá trị  $K_0$  (ví dụ, giá trị chỉ báo định thời cho cuộc truyền dữ liệu được cấp phép dựa vào bản tin DCI cấp phép tài nguyên truyền dữ liệu) cho cuộc truyền PDSCH là lớn hơn so với ngưỡng, chùm mặc định PDSCH có thể được dựa vào trạng thái TCI được chỉ báo. Trong các trường hợp khác, khi giá trị  $K_0$  là nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng, chùm mặc định PDSCH có thể theo sau PDCCH lập lịch.

Trong một số trường hợp, trạng thái TCI PDSCH có thể không được chỉ báo trong PDCCH lập lịch (ví dụ, nếu không có DCI không dự phòng). Trong một số trường hợp, khi giá trị  $K_0$  cho cuộc truyền PDSCH là lớn hơn so với ngưỡng, chùm mặc định PDSCH có thể được dựa vào trạng thái TCI của CORESET, cần được giám sát trong không gian tìm kiếm được lập lịch cuối cùng với chỉ số thấp nhất. Trong các trường hợp khác, khi giá trị  $K_0$  là nhỏ hơn hoặc bằng với ngưỡng, chùm mặc định PDSCH có thể theo sau PDCCH lập lịch.

UE 115-a có thể chọn chùm mặc định cho cuộc truyền bằng cách sử dụng các quy tắc tương tự khi hoạt động trong chuyển giao liên kết hoạt động kép. Trong một số trường hợp, dựa vào các quy tắc ưu tiên hóa, UE 115-a có thể chọn chùm mặc định tương ứng với trạm gốc 105-a hoặc trạm gốc 105-b. Trạm gốc 105-a có thể truyền gói dữ liệu thứ nhất đến UE 115-a đồng thời đến (hoặc gần với) việc trạm gốc 105-b truyền gói dữ liệu thứ hai đến UE 115-a. UE 115-a có thể không có khả năng tạo ra chùm nhận 215 và chùm nhận 220 ở cùng một thời điểm để nhận các cuộc truyền đồng thời hoặc gần nhau. UE 115-a có thể tạo ra chùm nhận 215 (ví dụ, chùm mặc định cho việc nhận từ trạm gốc 105-a dựa vào các quy tắc ưu tiên hóa), có thể khiến cuộc truyền từ trạm gốc đích 105-b bị bỏ qua. Do đó, cuộc truyền có thể cũng bị bỏ qua nếu UE 115-a không có đủ thời gian để chuyển đổi

giữa các chùm nhận 215 và 220 để nhận cuộc truyền từ trạm gốc nguồn 105-a và trạm gốc đích 105-b. Ví dụ, việc chuyển đổi các chùm này có thể bao gồm việc chuyển đổi các chùm, các băng thông, các ô, v.v.

Trạm gốc nguồn 105-a hoặc trạm gốc đích 105-b có thể tạo cấu hình UE 115-a để xử lý việc bỏ qua gói dữ liệu khi UE 115-a nằm trong quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép. Theo một số ví dụ, trạm gốc đích 105-b có thể bao gồm, trong bản tin chuyển giao liên kết hoạt động kép (hoặc một bản tin đường xuống khác), chỉ báo cho các cuộc truyền lại hoặc cấu hình cho việc cộng gộp khe để xử lý các cuộc truyền bị bỏ qua. UE 115-a có thể gửi chỉ báo đến trạm gốc đích 105-b để truyền lại theo lập lịch hoặc bộ định thời cuộc truyền lại cụ thể hoặc có thể gửi cấu hình để cộng gộp khe để xử lý các cuộc truyền bị bỏ qua. Theo một số ví dụ khác, trạm gốc nguồn 105-a có thể bao gồm cấu hình cho UE 115-a trong lệnh chuyển giao liên kết hoạt động kép, hoặc trạm gốc nguồn 105-a, trạm gốc đích 105-b, hoặc cả hai có thể bao gồm cấu hình cho UE 115-a trong bản tin cấu hình (ví dụ, ưu tiên hoặc trong quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép).

Trong một số trường hợp, trạm gốc đích 105-b có thể duy trì một hoặc nhiều bộ định thời cuộc truyền lại. Nếu trạm gốc đích 105-b truyền gói đến UE 115-a và không nhận phản hồi từ UE 115-a trước khi hết hạn bộ định thời cuộc truyền lại (hoặc trạm gốc 105-b nhận NACK trong khi bộ định thời đang chạy từ UE 115-a), thì trạm gốc đích 105-b có thể truyền lại gói. Trong một số trường hợp khác, trạm gốc đích 105-b có thể truyền dữ liệu bằng cách sử dụng cộng gộp khe. Trong quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép, trạm gốc đích 105-b có thể làm giảm chu kỳ không gian tìm kiếm, cho phép cộng gộp khe, hoặc cả hai để đảm bảo UE 115-a có các cơ hội bổ sung để nhận gói bị bỏ qua. Trạm gốc đích 105-b có thể chỉ báo cho UE 115-a cấu hình cộng gộp khe. Cấu hình cộng gộp khe có thể chỉ báo số lần lặp lại,  $N$ , sẽ được gửi trong các khe liên tiếp, số lượng các khe cụ thể, chu kỳ khe, hoặc tổ hợp của chúng. UE 115-a có thể nhận thông tin được truyền (ví dụ, dữ liệu) trong các khe được chỉ báo và có thể cộng gộp thông tin để có hiệu năng giải mã tốt hơn. Trong các cuộc truyền xung đột chồng lấn hoặc không chồng lấn từ trạm gốc nguồn 105-a và trạm gốc đích 105-b, UE 115-a có thể có khả năng để nhận cuộc truyền bằng cách cộng gộp dữ liệu từ các dịp không bị bỏ qua trong cấu hình cộng gộp khe. Việc triển khai cộng gộp khe có thể cải thiện xác suất UE 115-a có thể nhận các cuộc truyền đồng thời hoặc gần nhau theo thời gian từ trạm gốc nguồn 105-a và trạm gốc đích 105-b.

Theo một số ví dụ, UE 115-a có thể thông báo cho trạm gốc đích 105-b là UE 115-a đã bỏ qua cuộc truyền. Ví dụ, UE 115-a có thể giám sát kênh điều khiển cho các ứng viên PDCCH dựa vào cấu hình (ví dụ, bao gồm chu kỳ). Trong một số trường hợp, UE 115-a có thể còn giám sát các tài nguyên cho các cuộc truyền PDSCH không cấp phép (ví dụ, với  $K_0 = 0$ ). Ngoài ra, nếu UE 115-a nhận chỉ báo khe từ trạm gốc đích 105-b cho cấp phép PDSCH (ví dụ, UE 115-a giải mã thành công PDCCH lập lịch bao gồm  $K_0 > 0$  cho cấp phép PDSCH tương ứng), thì UE 115-a có thể giám sát khe được chỉ báo cho dữ liệu đường xuống. Theo một số ví dụ, UE 115-a có thể “bỏ qua” cuộc truyền. Ví dụ, UE 115-a có thể không giám sát bản tin PDCCH hoặc bản tin PDSCH dựa vào cơ hội truyền xung đột cho trạm gốc 105 khác nhau. Trong một số ví dụ này, UE 115-a có thể truyền bản tin (ví dụ, trong thủ tục khôi phục được hỗ trợ bởi UE) đến trạm gốc 105 chỉ báo cuộc truyền bị bỏ qua. Bản tin có thể bao gồm loại kênh (ví dụ, cấu hình PDCCH, cấu hình PDSCH, v.v.), dịp định thời (ví dụ, số lượng khe mà PDSCH được đặt ở đó), hoặc thông tin nhận dạng khác cho cuộc truyền bị bỏ qua sao cho trạm gốc 105 nhận bản tin có thể xác định dịp giám sát nào đã bị lỡ ở UE 115-a. Theo một số ví dụ, UE 115-a có thể là nhận dạng lập lịch (ví dụ, các lập lịch định kỳ) cho một trong các trạm gốc 105 được kết nối. UE 115-a có thể gửi thông tin lập lịch cho một trạm gốc (ví dụ, trạm gốc đích 105-b) đến một trạm gốc khác (ví dụ, trạm gốc nguồn 105-a) sao cho trạm gốc nguồn 105-a có thể tránh việc lập lịch của ô đích để giới hạn việc bỏ qua các cuộc truyền. Ngoài ra hoặc theo cách khác, các thiết bị không dây có thể triển khai kỹ thuật chuyển giao liên kết hoạt động kép cho các cuộc truyền đường lên (ví dụ, PUSCH/PUCCH).

Theo một số ví dụ, UE 115-a có thể thông báo cho trạm gốc đích 105-b hoặc trạm gốc nguồn 105-a rằng nó không giám sát dữ liệu hoặc UE 115-a bỏ qua dữ liệu. Thông tin này có thể kích hoạt trạm gốc nguồn 105-a hoặc trạm gốc đích 105-b để triển khai việc cộng gộp khe cho dữ liệu hoặc cuộc truyền lại (ví dụ, nếu kênh điều khiển đã bị bỏ qua). UE 115-a có thể gửi thông tin này bằng cách mang kèm thông báo trên cuộc truyền PUSCH hoặc PUCCH được lập lịch tiếp theo đến trạm gốc nguồn 105-a hoặc trạm gốc đích 105-b. Ví dụ, thông báo có thể được bao gồm dưới dạng phần đầu của bản tin đường lên được lập lịch. Theo một số ví dụ, trạm gốc nguồn 105-a hoặc trạm gốc đích 105-b có thể tạo cấu hình UE 115-a với các tài nguyên định kỳ, dành riêng, PUSCH không cấp phép trong khi

chuyển giao liên kết hoạt động kép. UE 115-a có thể truyền bản tin thông báo chỉ báo các dịp hoặc các gói giám sát bị bỏ qua bất kỳ trong các tài nguyên PUSCH không cấp phép.

Trong một số trường hợp, nếu trạm gốc 105 không được ưu tiên hóa nhận bản tin thông báo chỉ báo việc nhận của gói đã bị bỏ qua ở UE 115-a, thì trạm gốc 105 không được ưu tiên hóa có thể gửi gói đến trạm gốc 105 được ưu tiên hóa cho cuộc truyền đáng tin cậy hơn. Ví dụ, trạm gốc (ví dụ, trạm gốc nguồn 105-a) có thể chuyển tiếp gói dữ liệu, để truyền đến UE 115-a, đến một trạm gốc khác (ví dụ, trạm gốc đích 105-b) thông qua kết nối backhaul. Trạm gốc đích 105-b có thể truyền gói dữ liệu đến UE 115-a. UE 115-a có thể không bỏ qua gói dữ liệu do việc UE 115-a nhận gói dữ liệu từ trạm gốc đích 105-b (ví dụ, thay vì từ trạm gốc nguồn 105-a).

Fig.3 minh họa ví dụ về luồng quy trình 300 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số ví dụ, luồng quy trình 300 có thể triển khai các khía cạnh của các hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc 200 như được mô tả dựa vào các Fig.1 và Fig.2. Luồng quy trình 300 có thể bao gồm UE 115-b và các trạm gốc 105-c và 105-d, có thể là các ví dụ về các thiết bị tương ứng được mô tả dựa vào các Fig.1 và Fig.2. UE 115-b có thể thực hiện thủ tục chuyển giao liên kết hoạt động kép để chuyển tiếp kết nối từ trạm gốc nguồn (ví dụ, trạm gốc 105-c) sang trạm gốc đích (ví dụ, trạm gốc 105-d). Trong thủ tục chuyển giao liên kết hoạt động kép, dựa vào việc thiếu sự phối hợp (ví dụ, phối hợp lập lịch ở lớp vật lý) giữa các trạm gốc 105-c và 105-d, UE 115-b có thể không có đủ thời gian để chuyển đổi các chùm, các băng thông, các ô, v.v. để truyền thông trong các cơ hội được lập lịch với cả hai trạm gốc 105. Theo đó, UE 115-b, trạm gốc 105-c, trạm gốc 105-d, hoặc tổ hợp của chúng có thể triển khai các kỹ thuật để làm giảm mất gói nếu UE 115-b bỏ qua cơ hội truyền thông được lập lịch với một trong số các trạm gốc 105. Có thể thực hiện các ví dụ thay thế sau đây, trong đó một số bước được thực hiện theo thứ tự khác với mô tả hoặc không được thực hiện hoàn toàn. Trong một số trường hợp, các bước có thể bao gồm các đặc tính bổ sung không được đề cập dưới đây, hoặc có thể thêm các bước khác.

Ở 305, trạm gốc 105-c và UE 115-b có thể thiết lập liên kết truyền thông thứ nhất. Ở 310, trạm gốc 105-c có thể truyền lệnh chuyển giao (ví dụ, lệnh chuyển giao liên kết hoạt động kép) đến UE 115-b chỉ báo việc chuyển giao của UE 115-b từ trạm gốc nguồn (ví dụ, trạm gốc 105-c) đến trạm gốc đích (ví dụ, trạm gốc 105-d). Ví dụ, trạm gốc 105-c

có thể xác định chuyển giao UE 115-b dựa vào chất lượng liên kết giữa trạm gốc 105-c và UE 115-b, khoảng cách từ UE 115-b đến trạm gốc 105-c, khoảng cách từ UE 115-b đến trạm gốc 105-d, mẫu chuyển động của UE 115-b, hoặc sự tổ hợp bất kỳ của chúng hoặc các kích hoạt chuyển giao khác. Dựa vào lệnh chuyển giao liên kết hoạt động kép, ở 315, UE 115-b có thể thiết lập liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc 105-d. Bằng cách thực hiện các hoạt động liên kết hoạt động kép, UE 115-b có thể duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc 105-c và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc 105-d (ví dụ, cho khoảng thời gian chuyển tiếp trước khi UE 115-b hủy kết nối với trạm gốc nguồn).

Ở 320, UE 115-b có thể nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất (ví dụ, và ô thứ nhất tương ứng) và cơ hội truyền thứ hai với trạm gốc thứ hai (ví dụ, và ô thứ hai tương ứng). Như được mô tả ở đây, trạm gốc thứ nhất có thể là trạm gốc đích hoặc trạm gốc nguồn, và trạm gốc thứ hai có thể là trạm gốc nguồn hoặc trạm gốc đích. Dựa vào thời gian nhận dạng, UE 115-b có thể xác định rằng cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai là xung đột (ví dụ, trong kịch bản chồng lấn hoặc kịch bản không chồng lấn). Ví dụ, các cơ hội truyền có thể chồng lấn hoàn toàn, chồng lấn một phần, hoặc được tách biệt theo thời gian do nhỏ hơn so với thời gian ngưỡng. Thời gian ngưỡng này có thể tương ứng với lượng thời gian để UE 115-b chuyển đổi từ chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong băng thông thứ nhất sang chùm truyền thông thứ hai để truyền thông với trạm gốc thứ hai trong băng thông thứ hai.

Dựa vào các cơ hội truyền xung đột, UE 115-b có thể chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin từ trạm gốc thứ hai. Theo một số ví dụ, UE 115-b có thể chọn chùm mặc định cho trạm gốc nguồn hoặc đích (ví dụ, dựa vào các quy tắc ưu tiên hóa) và có thể sử dụng chùm mặc định để truyền thông. Như được minh họa, UE 115-b có thể ưu tiên các truyền thông với trạm gốc đích (ví dụ, trạm gốc 105-d), và có thể nhận, ở 325, bản tin thứ nhất từ trạm gốc 105-d (ví dụ, dựa vào việc chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất). Tuy nhiên, dựa vào lựa chọn này, UE 115-b có thể trì hoãn việc nhận bản tin thứ hai từ trạm gốc nguồn (ví dụ, trạm gốc 105-c). Ví dụ, UE 115-b có thể bỏ qua dịp giám sát từ không gian tìm kiếm liên kết với trạm gốc 105-c hoặc có thể bỏ qua cấp phép đường xuống được lập lịch

cho trạm gốc 105-c. Trong một số trường hợp, dựa vào việc bỏ qua cơ hội truyền thứ hai ở 330, UE 115-b có thể bị lỡ gói (ví dụ, bản tin thứ hai) từ trạm gốc 105-c.

Tuy nhiên, UE 115-b có thể giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin thứ hai từ trạm gốc 105-c dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Ví dụ, UE 115-b có thể được tạo cấu hình với các cơ hội bổ sung để nhận gói từ trạm gốc 105-c dựa vào việc UE 115-b đang hoạt động trong chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Theo ví dụ thứ nhất, trạm gốc 105-c có thể xác định rằng UE 115-b bị lỡ bản tin thứ hai ở 330 (ví dụ, dựa vào bộ định thời cuộc truyền lại ở trạm gốc 105-c) và có thể truyền lại bản tin thứ hai ở 335. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105-c có thể triển khai bộ định thời cuộc truyền lại ngắn hơn khi UE 115-b đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép so với khi UE 115-b vừa được kết nối với trạm gốc 105-c (ví dụ, do khả năng lớn hơn về việc UE 115-b bỏ qua các gói). Trạm gốc 105-c có thể chỉ báo bộ định thời cuộc truyền lại này cho cuộc truyền lại bản tin khi UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép đến UE 115-b, hoặc UE 115-b có thể chọn trạm gốc 105-c để triển khai bộ định thời ngắn hơn.

Theo ví dụ thứ hai, trạm gốc 105-c có thể thực hiện việc cộng gộp khe với UE 115-b đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Ví dụ, trạm gốc 105-c có thể làm giảm chu kỳ không gian tìm kiếm, triển khai việc cộng gộp khe cho các cuộc truyền dữ liệu, hoặc cả hai trong các hoạt động chuyển giao liên kết hoạt động kép. Trong một số trường hợp, trạm gốc 105-c có thể tạo cấu hình UE 115-b với cấu hình cộng gộp khe (ví dụ, bằng cách sử dụng lệnh chuyển giao ở 310 hoặc một bản tin cấu hình khác). Cấu hình cộng gộp khe có thể bao gồm số lần lặp lại của bản tin thứ hai trong tập hợp khe, chu kỳ để lặp lại trên các khe, hoặc cả hai. Dựa vào cấu hình cộng gộp khe, trạm gốc 105-c có thể truyền bản tin thứ hai nhiều lần (ví dụ, trong nhiều cơ hội truyền, như các khe liên tiếp) đến UE 115-b và UE 115-b có thể nhận bản tin thứ hai dựa vào việc cộng gộp các lần lặp lại trong các cơ hội truyền không bị bỏ qua. Ví dụ, dựa vào việc cộng gộp khe, thậm chí nếu UE 115-b bị lỡ bản tin thứ hai ở 330 (ví dụ, dựa vào việc bỏ qua dịp giám sát hoặc việc tiếp nhận gói), UE 115-b có thể nhận bản tin thứ hai ở 335. Trong một số trường hợp, UE 115-b có thể truyền bản tin thông báo đến trạm gốc 105-c chỉ báo (các) lặp lại của dữ liệu được cộng gộp khe (ví dụ, bản tin thứ hai được truyền bằng cách sử dụng cộng gộp khe) bị bỏ qua ở UE 115-b, bao nhiêu lần lặp bị bỏ qua, hoặc cả hai. Trạm gốc 105-c có

thể xác định xem để truyền lại dữ liệu được cộng gộp khe dựa vào thông tin về các lần lặp lại bị bỏ qua, bao nhiêu lần lặp bị bỏ qua, hoặc cả hai ở UE 115-b.

Mặc dù được mô tả ở đây với việc UE 115-b bỏ qua việc tiếp nhận gói từ trạm gốc nguồn, nhưng cần hiểu rằng UE 115-b có thể bỏ qua theo cách khác việc tiếp nhận gói từ trạm gốc đích (ví dụ, dựa vào việc ưu tiên hóa truyền thông với trạm gốc nguồn). Ngoài ra, mặc dù được mô tả ở đây về các cuộc truyền đường xuống (ví dụ, các bản tin PDCCH, các bản tin PDSCH v.v.), nhưng các kỹ thuật tương tự có thể được triển khai trong đường lên. Ví dụ, UE 115-b có thể bỏ qua việc giám sát hoặc nhận đường xuống dựa vào việc ưu tiên hóa cuộc truyền đường lên (ví dụ, bản tin PUCCH, bản tin PUSCH, v.v.) hoặc có thể bỏ qua cuộc truyền đường lên đối với một ô dựa vào các truyền thông với ô khác nhau. UE 115-b có thể triển khai việc cộng gộp khe, bộ định thời cuộc truyền lại được rút ngắn, hoặc cả hai trong đường lên (ví dụ, ngoài ra hoặc theo cách khác đến trạm gốc 105 đang triển khai các kỹ thuật này trong đường xuống).

Fig.4 minh họa ví dụ về luồng quy trình 400 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế. Theo một số ví dụ, luồng quy trình 400 có thể triển khai các khía cạnh của các hệ thống truyền thông không dây 100 hoặc 200 như được mô tả dựa vào các Fig.1 và Fig.2. Luồng quy trình 400 có thể bao gồm UE 115-c và các trạm gốc 105-e và 105-f, có thể là các ví dụ về các thiết bị tương ứng được mô tả dựa vào các Fig.1 đến Fig.3. Như được mô tả có tham chiếu đến Fig.3, UE 115-c có thể thực hiện thủ tục chuyển giao liên kết hoạt động kép để chuyển tiếp kết nối từ trạm gốc nguồn (ví dụ, trạm gốc 105-e) đến trạm gốc đích (ví dụ, trạm gốc 105-f). UE 115-c, trạm gốc 105-e, trạm gốc 105-f, hoặc tổ hợp của chúng có thể triển khai các kỹ thuật để làm giảm mất gói nếu UE 115-c bỏ qua cơ hội truyền thông được lập lịch với một trong số các trạm gốc 105. Có thể thực hiện các ví dụ thay thế sau đây, trong đó một số bước được thực hiện theo thứ tự khác với mô tả hoặc không được thực hiện hoàn toàn. Trong một số trường hợp, các bước có thể bao gồm các đặc tính bổ sung không được đề cập dưới đây, hoặc có thể thêm các bước khác. Ví dụ, UE 115, các trạm gốc 105, hoặc cả hai có thể triển khai các bước từ các luồng quy trình 300 và 400 theo cách hoán đổi được. Ví dụ, hệ thống có thể hỗ trợ cả cách tiếp cận được kích hoạt bởi trạm gốc và cách tiếp cận được hỗ trợ bởi UE để làm giảm mất gói trong khi chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Như được mô tả có tham chiếu đến Fig.3, ở 405, trạm gốc 105-e và UE 115-c có thể thiết lập liên kết truyền thông thứ nhất. Ở 410, trạm gốc 105-e có thể truyền lệnh chuyển giao (ví dụ, lệnh chuyển giao liên kết hoạt động kép) đến UE 115-c chỉ báo việc chuyển giao của UE 115-c từ trạm gốc nguồn (ví dụ, trạm gốc 105-e) đến trạm gốc đích (ví dụ, trạm gốc 105-g). Dựa vào lệnh chuyển giao liên kết hoạt động kép, ở 415, UE 115-c có thể thiết lập liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc 105-f. Bằng cách thực hiện các hoạt động liên kết hoạt động kép, UE 115-c có thể duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc 105-e và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc 105-f.

Ở 420, UE 115-c có thể nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất (ví dụ, và ô thứ nhất tương ứng) và cơ hội truyền thứ hai với trạm gốc thứ hai (ví dụ, và ô thứ hai tương ứng). Như được mô tả ở đây, trạm gốc thứ nhất có thể là trạm gốc đích hoặc trạm gốc nguồn, và trạm gốc thứ hai có thể là trạm gốc nguồn hoặc trạm gốc đích. Dựa vào thời gian được nhận dạng, UE 115-c có thể xác định cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai là xung đột (ví dụ, như được mô tả chi tiết hơn dựa vào Fig.3).

Dựa vào các cơ hội truyền xung đột, UE 115-c có thể chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin từ trạm gốc thứ hai. Theo một số ví dụ, UE 115-c có thể chọn chum mặc định cho trạm gốc nguồn hoặc đích (ví dụ, dựa vào các quy tắc ưu tiên hóa) và có thể sử dụng chum mặc định để truyền thông. Như được minh họa, UE 115-c có thể ưu tiên các truyền thông với trạm gốc đích (ví dụ, trạm gốc 105-f), và có thể nhận, ở 425, bản tin thứ nhất từ trạm gốc 105-f (ví dụ, dựa vào việc chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất). Tuy nhiên, dựa vào lựa chọn này, UE 115-c có thể trì hoãn việc nhận bản tin thứ hai từ trạm gốc nguồn (ví dụ, trạm gốc 105-e). Ví dụ, UE 115-c có thể bỏ qua dịp giám sát từ không gian tìm kiếm liên kết với trạm gốc 105-e hoặc có thể bỏ qua cấp phép đường xuống được lập lịch cho trạm gốc 105-e. Trong một số trường hợp, dựa vào việc bỏ qua cơ hội truyền thứ hai ở 430, UE 115-c có thể bị lỡ gói (ví dụ, bản tin thứ hai) từ trạm gốc 105-e.

Ở 435, UE 115-c có thể truyền, đến trạm gốc 105-e (tức là, trạm gốc 105, trạm gốc UE 115-c bỏ qua dịp giám sát hoặc tiếp nhận gói), chỉ báo bản tin thông báo là UE 115-c không giám sát cơ hội truyền thứ hai. Nếu UE 115-c bỏ qua ứng viên PDCCH hoặc dịp giám sát PDSCH không được lập lịch, thì bản tin thông báo có thể chỉ báo dịp giám sát bị

bỏ qua cụ thể. Trạm gốc 105-e có thể nhận dạng nếu dịp giám sát bị bỏ qua chứa cuộc truyền bản tin (ví dụ, từ trạm gốc 105-e) và có thể xác định xem có truyền lại bản tin hay không dựa vào việc nhận dạng. Nếu UE 115-c bỏ qua cơ hội truyền PDSCH được lập lịch, thì bản tin thông báo có thể bao gồm NACK cho bản tin PDSCH được lập lịch. UE 115-c có thể truyền bản tin thông báo trong tài nguyên đường lên không cấp phép hoặc có thể mang kèm bản tin thông báo trên cuộc truyền đường lên kế tiếp (ví dụ, bản tin đường lên được lập lịch tiếp theo, như bản tin PUCHH hoặc PUSCH được lập lịch).

Nếu UE 115-c bị lỡ gói từ trạm gốc 105-e (ví dụ, dựa vào việc ưu tiên hóa cơ hội truyền đối với trạm gốc 105-f ở 425), thì trạm gốc 105-e có thể xác định để truyền lại gói. Theo một số ví dụ, trạm gốc 105-e có thể truyền lại gói (ví dụ, bản tin thứ hai) đến UE 115-c ở 440 trong cơ hội truyền thứ ba dựa vào bản tin thông báo. Theo một số ví dụ khác, trạm gốc 105-e có thể truyền lại gói đến trạm gốc 105-f ở 445 (ví dụ, thay vì hoặc ngoài truyền lại đến UE 115-c). Ví dụ, trạm gốc 105-e có thể chuyển tiếp gói (ví dụ, bản tin thứ hai) đến trạm gốc 105-f qua liên kết backhaul có dây, qua liên kết backhaul không dây, thông qua thực thể mạng, hoặc qua sự tổ hợp bất kỳ của chúng hoặc các giao diện khác. Ở 450, trạm gốc 105-f có thể truyền bản tin thứ hai đến UE 115-c trong cơ hội truyền thứ ba. Ví dụ, nếu UE 115-c ưu tiên các truyền thông với trạm gốc 105-f, thì kỹ thuật chuyển tiếp này có thể cải thiện độ tin cậy cuộc truyền của bản tin thứ hai.

Mặc dù được mô tả ở đây với việc UE 115-c bỏ qua việc tiếp nhận gói từ trạm gốc nguồn, nhưng cần hiểu rằng UE 115-c có thể bỏ qua theo cách khác việc tiếp nhận gói từ trạm gốc đích (ví dụ, dựa vào việc ưu tiên hóa truyền thông với trạm gốc nguồn). Ngoài ra, mặc dù được mô tả ở đây về các cuộc truyền đường xuống, nhưng các kỹ thuật tương tự có thể được triển khai trong đường lên. Ví dụ, UE 115-c có thể bỏ qua việc giám sát hoặc nhận đường xuống dựa vào việc ưu tiên hóa cuộc truyền đường lên hoặc có thể bỏ qua cuộc truyền đường lên đối với một ô dựa vào các truyền thông với ô khác nhau. UE 115-c có thể triển khai việc khôi phục được hỗ trợ bởi UE cho các cơ hội đường lên bị bỏ qua (ví dụ, ngoài ra hoặc theo cách khác để triển khai các kỹ thuật này cho các cơ hội đường xuống bị bỏ qua).

Fig.5 thể hiện sơ đồ 500 của thiết bị 505 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 505 có thể là ví dụ về các khía cạnh của UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 505 có thể bao gồm bộ thu 510, bộ quản

lý truyền thông 515 và bộ phát 520. Thiết bị 505 có thể còn 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 510 có thể nhận thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến việc xử lý bản tin trong chuyển giao liên kết hoạt động kép, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 505. Bộ thu 510 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 820 theo các khía cạnh được mô tả liên quan đến Fig.8. Bộ thu 510 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp các anten.

Bộ quản lý truyền thông 515 có thể duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai, và chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng. Trong một số trường hợp, bộ quản lý truyền thông 515 có thể giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ quản lý truyền thông 515 có thể truyền, đến trạm gốc thứ hai, bản tin thông báo chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ hai.

Các hoạt động được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông 515 như được mô tả ở đây có thể được triển khai để nhận được một hoặc nhiều ưu điểm có thể có. Ví dụ, việc giám sát các cơ hội bổ sung cho bản tin, việc truyền bản tin thông báo chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ hai, hoặc cả hai có thể làm giảm mất gói ở UE (ví dụ, thiết bị 505). Trong một số trường hợp, việc tạo cấu hình cộng gộp khe hoặc bộ định thời cuộc truyền lại ngắn hơn để truyền lại gói trong các hoạt động chuyển giao liên kết hoạt động kép có thể làm giảm độ trễ liên quan đến việc UE nhận gói (ví dụ, từ trạm gốc không được ưu tiên hóa). Ngoài ra hoặc theo cách khác, việc thông báo cho trạm gốc là UE bỏ qua dịp giám sát có thể làm giảm độ trễ liên quan đến việc trạm gốc truyền lại gói đã truyền ban đầu trong dịp giám sát bị bỏ qua.

Bộ quản lý truyền thông 515 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 810 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó, có thể được triển khai trong phần cứng, mã (ví dụ, phần mềm hoặc firmware) do bộ xử

lý, hoặc dạng tổ hợp bất kỳ của chúng thực thi. Nếu được thực hiện bằng mã do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con 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 bóng bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc dạng tổ hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng mô tả theo sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con của nó có thể được đặt ở các vị trí vật lý khác nhau, bao gồm việc được phân tán sao cho các phần của các chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 515, hoặc các thành phần con 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 515, hoặc các thành phần con 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 đầu ra/ đầu vào (I/O), bộ thu phát, máy chủ mạng, thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả theo sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo một số khía cạnh của sáng chế.

Bộ phát 520 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 505. Trong một số ví dụ, bộ phát 520 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 510 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 520 có thể là ví dụ của bộ thu phát 820 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.8. Bộ phát 520 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp các anten.

Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 515 có thể được triển khai dưới dạng mạch tích hợp hoặc bộ chip cho môđem thiết bị di động, và bộ thu 510 và bộ phát 520 có thể được triển khai dưới dạng các thành phần tương tự (ví dụ, bộ khuếch đại, bộ lọc, anten, hoặc bất kỳ thành phần tương tự khác) được ghép nối với môđem thiết bị di động để cho phép truyền và nhận không dây qua một hoặc nhiều băng tần.

Bộ quản lý truyền thông 515 như được mô tả ở đây có thể được thực hiện để nhận được một hoặc nhiều ưu điểm có thể có. Một phương án thực hiện có thể cho phép thiết bị 505 cung cấp sự trợ giúp để làm giảm tỷ lệ lỗi gói, tỷ lệ mất gói, hoặc cả hai trong chuyển giao liên kết hoạt động kép. Dựa vào các kỹ thuật chuyển giao liên kết hoạt động kép, thiết

bị có thể hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép và, do đó, có thể làm giảm độ trễ tiềm tàng liên quan đến việc nhận các gói bị bỏ qua.

Như vậy, thiết bị 505 có thể làm giảm số lượng các gói bị bỏ qua hoặc làm giảm độ trễ kết hợp với việc nhận các gói bị bỏ qua trong chuyển giao liên kết hoạt động kép và, theo đó, có thể truyền thông trên kênh với khả năng truyền thông thành công lớn hơn. Theo một số ví dụ, dựa vào khả năng truyền thông thành công lớn hơn, thiết bị 505 có thể có bộ xử lý công suất hiệu quả hơn hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý liên kết với chuyển giao liên kết hoạt động kép, có thể cho phép thiết bị tiết kiệm công suất và làm tăng tuổi thọ pin. Ví dụ, bộ xử lý của thiết bị 505 (ví dụ, bộ xử lý điều khiển bộ thu 510, bộ quản lý truyền thông 515, bộ phát 520, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng) có thể làm giảm các tài nguyên xử lý sử dụng cho các cuộc truyền lại. Tức là, bằng cách sử dụng xử lý lỗi cho chuyển giao liên kết hoạt động kép để cải thiện độ tin cậy cuộc truyền, có thể làm giảm số lượng các cuộc truyền lại có thể phải thực hiện trong hệ thống, cho phép UE 115 giảm số lần bộ xử lý nâng công suất xử lý và bật bộ xử lý để xử lý các cuộc truyền lại.

Fig.6 thể hiện sơ đồ 600 của thiết bị 605 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 605 có thể là ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 505 hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 605 có thể bao gồm bộ thu 610, bộ quản lý truyền thông 615 và bộ phát 645. Thiết bị 605 có thể còn 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 chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến việc xử lý bản tin trong chuyển giao liên kết hoạt động kép, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 605. Bộ thu 610 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 820 theo các khía cạnh được mô tả liên quan đến Fig.8. Bộ thu 610 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp các anten.

Bộ quản lý truyền thông 615 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 515 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 615 có thể bao gồm thành phần liên kết truyền thông 620, bộ nhận dạng cơ hội truyền cạnh tranh 625, thành phần ưu tiên hóa 630, thành phần giám sát 635, thành phần thông báo 640, hoặc tổ hợp của chúng. Bộ

quản lý truyền thông 615 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 810 được mô tả ở đây.

Thành phần liên kết truyền thông 620 có thể duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Bộ nhận dạng cơ hội truyền cạnh tranh 625 có thể nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai. Thành phần ưu tiên hóa 630 có thể chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng.

Theo ví dụ thứ nhất, thành phần giám sát 635 có thể giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Theo ví dụ thứ hai, thành phần thông báo 640 có thể truyền, đến trạm gốc thứ hai, bản tin thông báo chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ hai.

Bộ phát 645 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 605. Trong một số ví dụ, bộ phát 645 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 610 trong môđun thu phát. Ví dụ, bộ phát 645 có thể là ví dụ của bộ thu phát 820 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.8. Bộ phát 645 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp các anten.

Fig.7 thể hiện sơ đồ 700 của bộ quản lý truyền thông 705 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 705 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 515, bộ quản lý truyền thông 615 hoặc bộ quản lý truyền thông 810 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 705 có thể bao gồm thành phần liên kết truyền thông 710, bộ nhận dạng cơ hội truyền cạnh tranh 715, thành phần ưu tiên hóa 720, thành phần giám sát 725, thành phần cấu hình 730, thành phần lệnh chuyển giao liên kết hoạt động kép 735, thành phần bộ định thời cuộc truyền lại 740, thành phần cộng gộp khe 745, thành phần thông báo 750, thành phần nhận bản tin 755, hoặc tổ hợp của chúng. Mỗi trong số các môđun này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus). Bộ quản lý truyền thông 705 có thể được triển khai ở UE 115 để xử lý truyền thông không dây.

Trong một số trường hợp, thành phần liên kết truyền thông 710 có thể duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Bộ nhận dạng cơ hội truyền cạnh tranh 715 có thể nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai. Thành phần ưu tiên hóa 720 có thể chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng. Thành phần giám sát 725 có thể giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Theo một số ví dụ, bộ nhận dạng cơ hội truyền cạnh tranh 715 có thể chọn chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong cơ hội truyền thứ nhất và băng thông thứ nhất, trong đó UE được tạo cấu hình để truyền thông bằng cách sử dụng một chùm truyền thông tại một thời điểm. Bộ nhận dạng cơ hội truyền cạnh tranh 715 có thể xác định xem thời gian nhận dạng là nhỏ hơn so với thời gian ngưỡng để chuyển đổi từ chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong băng thông thứ nhất sang chùm truyền thông thứ hai để truyền thông với trạm gốc thứ hai trong băng thông thứ hai, trong đó việc chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai còn được dựa vào việc xác định. Trong một số trường hợp, chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong cơ hội truyền thứ nhất và băng thông thứ nhất được chọn dựa vào trạm gốc thứ nhất, trạm gốc thứ hai, kênh thứ nhất liên kết với cơ hội truyền thứ nhất, kênh thứ hai liên kết với cơ hội truyền thứ hai, QoS thứ nhất liên kết với lưu lượng cho kênh thứ nhất, QoS thứ hai liên kết với lưu lượng cho kênh thứ hai, tài nguyên định thời thứ nhất cho cơ hội truyền thứ nhất, tài nguyên định thời thứ hai cho cơ hội truyền thứ hai, hoặc tổ hợp của chúng.

Trong một số trường hợp, thời gian ngưỡng để chuyển đổi từ chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong băng thông thứ nhất sang chùm truyền thông thứ hai để truyền thông với trạm gốc thứ hai trong băng thông thứ hai là lớn hơn so với thời gian ngưỡng để chuyển đổi từ chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất sang chùm truyền thông thứ ba để truyền thông với trạm gốc thứ nhất. Trong một số trường hợp, cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai ít nhất chồng lấn một phần về thời gian.

Thành phần cấu hình 730 có thể nhận dạng cấu hình liên kết với việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép và có thể xác định mối quan hệ theo thời gian giữa cơ hội truyền thứ hai và cơ hội truyền thứ ba dựa vào cấu hình. Cấu hình liên kết với việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép có thể là cấu hình để UE triển khai khi UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép là khác biệt so với cấu hình UE triển khai khi UE không thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Thành phần lệnh chuyển giao liên kết hoạt động kép 735 có thể nhận cấu hình từ một hoặc cả hai trong số trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai. Ví dụ, thành phần cấu hình 730 có thể nhận cấu hình từ trạm gốc nguồn để truyền thông với trạm gốc nguồn, cấu hình từ trạm gốc đích để truyền thông với trạm gốc đích, hoặc cả hai.

Trong một số trường hợp, mối quan hệ theo thời gian giữa cơ hội truyền thứ hai và cơ hội truyền thứ ba được dựa vào bộ định thời cuộc truyền lại cho cuộc truyền lại của bản tin bị lỗi trong cơ hội truyền thứ hai khi UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Thành phần bộ định thời cuộc truyền lại 740 có thể tạo cấu hình bộ định thời cuộc truyền lại, trong đó bộ định thời cuộc truyền lại là ngắn hơn so với bộ định thời cuộc truyền lại mặc định (ví dụ, được sử dụng khi UE không thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép).

Thành phần cộng gộp khe 745 có thể nhận dạng cấu hình cộng gộp khe liên kết với việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó việc giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin được dựa vào cấu hình cộng gộp khe. Trong một số trường hợp, cấu hình cộng gộp khe bao gồm một hoặc cả hai trong số số lần lặp lại của bản tin trong tập hợp khe và chu kỳ để lặp lại của bản tin trong tập hợp khe

Theo một số ví dụ, thành phần cấu hình 730 có thể chọn cấu hình cho một hoặc cả hai trong số liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai và có thể truyền, đến một hoặc cả hai trong số trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai, chỉ báo về cấu hình được chọn, trong đó việc giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin được dựa vào cấu hình được chọn.

Theo một số ví dụ, thành phần thông báo 750 có thể truyền bản tin thông báo chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ hai, trong đó việc giám sát cơ hội truyền thứ ba còn được dựa vào việc truyền bản tin thông báo.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, thành phần liên kết truyền thông 710 có thể duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Bộ nhận dạng cơ hội truyền cạnh tranh 715 có thể nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai. Thành phần ưu tiên hóa 720 có thể chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin thứ nhất từ trạm gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng. Trong một số trường hợp, cơ hội truyền thứ hai tương ứng với dịp giám sát cho bản tin kênh điều khiển hoặc cấp phép đường xuống cho bản tin kênh dữ liệu. Thành phần thông báo 750 có thể truyền, đến trạm gốc thứ hai, bản tin thông báo chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ hai.

Theo một số ví dụ, truyền bản tin thông báo có thể bao gồm việc truyền bản tin đường lên được lập lịch đến trạm gốc thứ hai, trong đó bản tin đường lên được lập lịch bao gồm bản tin thông báo. Theo một số ví dụ khác, việc truyền bản tin thông báo có thể bao gồm bước truyền bản tin thông báo trong tài nguyên đường lên không cấp phép. Trong một số trường hợp, bản tin thông báo còn chỉ báo một hoặc cả hai trong số lập lịch không gian tìm kiếm cho trạm gốc thứ nhất và lập lịch cuộc truyền dữ liệu định kỳ cho trạm gốc thứ nhất. Trong một số trường hợp, bản tin thông báo chỉ báo loại kênh liên kết với cơ hội truyền thứ hai, cấu hình tìm kiếm cho cơ hội truyền thứ hai, dịp định thời cho cơ hội truyền thứ hai, hoặc tổ hợp của chúng.

Thành phần nhận bản tin 755 có thể nhận, từ một hoặc cả hai trong số trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai, bản tin thứ nhất trong cơ hội truyền thứ ba dựa vào bản tin thông báo.

Thành phần cấu hình 730 có thể nhận, từ trạm gốc thứ hai, cấu hình liên kết với việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó cấu hình được nhận dựa vào bản tin thông báo. Trong một số trường hợp, cấu hình có thể bao gồm một hoặc cả hai trong số bộ định thời cuộc truyền lại cho cuộc truyền lại của bản tin thứ nhất bị lỗi trong cơ hội truyền thứ hai khi UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép chỉ báo mối quan hệ theo thời gian giữa cơ hội truyền thứ hai và cơ hội truyền thứ ba và cấu hình cộng gộp khe bao gồm một hoặc cả hai trong số số lần lặp lại của bản tin thứ nhất trong tập hợp khe và chu kỳ để lặp lại của bản tin thứ nhất trong tập hợp khe

Theo một số ví dụ, thành phần cộng gộp khe 745 có thể nhận cấu hình cộng gộp khe liên kết với việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó cấu hình cộng gộp khe chỉ báo số lần lặp lại của bản tin thứ nhất trong tập hợp khe và bản tin thông báo bao gồm chỉ báo về một hoặc cả hai trong số các lần lặp bị lỗi và bao nhiêu lần lặp bị lỗi.

Theo một số ví dụ, bộ nhận dạng cơ hội truyền cạnh tranh 715 có thể chọn chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong cơ hội truyền thứ nhất và băng thông thứ nhất, trong đó UE được tạo cấu hình để truyền thông bằng cách sử dụng một chùm truyền thông tại một thời điểm. Bộ nhận dạng cơ hội truyền cạnh tranh 715 có thể xác định xem thời gian nhận dạng là nhỏ hơn so với thời gian ngưỡng để chuyển đổi từ chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong băng thông thứ nhất sang chùm truyền thông thứ hai để truyền thông với trạm gốc thứ hai trong băng thông thứ hai, trong đó việc chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai còn được dựa vào việc xác định. Trong một số trường hợp, chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong cơ hội truyền thứ nhất và băng thông thứ nhất được chọn dựa vào trạm gốc thứ nhất, trạm gốc thứ hai, kênh thứ nhất liên kết với cơ hội truyền thứ nhất, kênh thứ hai liên kết với cơ hội truyền thứ hai, chất lượng dịch vụ thứ nhất liên kết với lưu lượng cho kênh thứ nhất, chất lượng dịch vụ thứ hai liên kết với lưu lượng cho kênh thứ hai, nguồn định thời thứ nhất cho cơ hội truyền thứ nhất, nguồn định thời thứ hai cho cơ hội truyền thứ hai, hoặc tổ hợp của chúng.

Trong một số trường hợp, thời gian ngưỡng để chuyển đổi từ chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong băng thông thứ nhất sang chùm truyền thông thứ hai để truyền thông với trạm gốc thứ hai trong băng thông thứ hai là lớn hơn so với thời gian ngưỡng để chuyển đổi từ chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất sang chùm truyền thông thứ ba để truyền thông với trạm gốc thứ nhất. Trong một số trường hợp, cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai ít nhất chồng lấn một phần về thời gian.

Fig.8 thể hiện sơ đồ của hệ thống 800 bao gồm thiết bị 805 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 805 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 505, thiết bị 605, hoặc UE 115 như được mô tả ở đây. Thiết bị 805 có thể bao gồm các thành phần cho các cuộc truyền giọng nói và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và nhận các cuộc truyền,

bao gồm bộ quản lý truyền thông 810, bộ điều khiển đầu vào/đầu ra (Input/Output - I/O) 815, bộ thu phát 820, anten 825, bộ nhớ 830, và bộ xử lý 840. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 845).

Trong một số trường hợp, bộ quản lý truyền thông 810 có thể duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai, chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng, và giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ quản lý truyền thông 810 có thể duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai, chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin thứ nhất từ trạm gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng, và truyền, đến trạm gốc thứ hai, bản tin thông báo chỉ báo là UE (ví dụ, thiết bị 805) không giám sát cơ hội truyền thứ hai.

Bộ điều khiển I/O 815 có thể quản lý các tín hiệu đầu vào và đầu ra cho thiết bị 805. Bộ điều khiển I/O 815 có thể còn quản lý các thiết bị ngoại vi không được tích hợp vào thiết bị 805. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 815 có thể biểu diễn kết nối hoặc công vật lý với thiết bị ngoại vi. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển I/O 815 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 815 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 815 có thể được triển khai như là một phần của bộ xử lý. Trong một số trường hợp, người dùng có thể tương tác với thiết bị 805 qua bộ điều khiển I/O 815 hoặc qua các thành phần phần cứng được điều khiển bởi bộ điều khiển I/O 815.

Bộ thu phát 820 có thể truyền thông hai chiều, thông qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở đây. Ví dụ, bộ thu phát 820 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 820 cũng có thể bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói đã điều chế đến các anten để truyền, và giải điều chế các gói nhận được từ các anten.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 825. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 825, có khả năng truyền hoặc nhận đồng thời nhiều tín hiệu truyền không dây.

Bộ nhớ 830 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 830 có thể lưu trữ mã được thực thi bằng máy tính và thực thi được bằng máy tính 835 chứa các lệnh, 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 830 có thể chứa, trong số những thứ khác, hệ thống đầu vào/đầu ra cơ bản (basic input/output system - BIOS) có thể điều khiển hoạt động phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các bộ phận hoặc thiết bị ngoại vi.

Bộ xử lý 840 có thể bao gồm thiết bị phân 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 bóng bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 840 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ 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 840. Bộ xử lý 840 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh được thực thi bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 830) khiến cho thiết bị 805 để thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ việc xử lý bản tin trong chuyển giao liên kết hoạt động kép).

Mã 835 có thể bao gồm các lệnh để thực thi các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 835 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến được thực thi bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 835 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 840 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.

Fig.9 thể hiện sơ đồ 900 của thiết bị 905 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 905 có thể là ví dụ về các khía cạnh của trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 905 có thể bao gồm bộ thu 910, bộ quản lý truyền thông 915 và bộ phát 920. Thiết bị 905 có thể còn 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 910 có thể nhận thông tin chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến việc xử lý bản tin trong chuyển giao liên kết hoạt động kép, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 905. Bộ thu 910 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 theo các khía cạnh được mô tả liên quan đến Fig.12. Bộ thu 910 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp các anten.

Bộ quản lý truyền thông 915 có thể hỗ trợ truyền thông không dây ở trạm gốc thứ nhất. Trong một số trường hợp, bộ quản lý truyền thông 915 có thể nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ nhất, và truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ hai theo sau cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ quản lý truyền thông 915 có thể nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận bản tin thông báo từ UE chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, và xác định xem có truyền lại bản tin đến một hoặc cả hai trong số UE và trạm gốc thứ hai dựa vào bản tin thông báo hay không.

Các hoạt động được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông 915 như được mô tả ở đây có thể được triển khai để nhận được một hoặc nhiều ưu điểm có thể có. Ví dụ, việc truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ hai theo sau cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, việc nhận bản tin thông báo

từ UE chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, hoặc cả hai có thể làm giảm mất gói ở UE. Trong một số trường hợp, việc tạo cấu hình cộng gộp khe hoặc bộ định thời cuộc truyền lại ngắn hơn để truyền lại gói trong các hoạt động chuyển giao liên kết hoạt động kép có thể làm giảm độ trễ liên quan đến việc truyền gói đến UE (ví dụ, từ trạm gốc không được ưu tiên hóa). Ngoài ra hoặc theo cách khác, việc nhận thông báo rằng UE bỏ qua dịp giám sát có thể làm giảm độ trễ liên quan đến việc truyền lại gói được truyền ban đầu trong dịp giám sát bị bỏ qua. Theo đó, các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể cải thiện độ tin cậy cuộc truyền và độ trễ khi UE được kết nối với nhiều trạm gốc trong khi chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Bộ quản lý truyền thông 915 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1210 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó, có thể được triển khai trong phần cứng, mã (ví dụ, phần mềm hoặc firmware) do bộ xử lý, hoặc dạng tổ hợp bất kỳ của chúng thực thi. Nếu được thực hiện bằng mã do bộ xử lý thực thi, các chức năng của bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con 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 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 bóng bán dẫn, các thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ giữa chúng được thiết kế để thực hiện các chức năng được mô tả theo sáng chế.

Bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó có thể được đặt ở các vị trí vật lý khác nhau, bao gồm việc được phân tán sao cho các phần của các chức năng được thực hiện ở các vị trí vật lý khác nhau bởi một hoặc nhiều thành phần vật lý. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con của nó, có thể là thành phần riêng và khác biệt theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế. Trong một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông 915, hoặc các thành phần con 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 đầu ra/đầu vào (I/O), bộ thu phát, máy chủ mạng, một thiết bị điện toán khác, một hoặc nhiều thành phần khác được mô tả theo sáng chế, hoặc tổ hợp của chúng theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Bộ phát 920 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 905. Trong một số ví dụ, bộ phát 920 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 910 trong

modun thu phát. Ví dụ, bộ phát 920 có thể là ví dụ của bộ thu phát 1220 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.12. Bộ phát 920 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp các anten.

Fig.10 thể hiện sơ đồ 1000 của thiết bị 1005 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1005 có thể là một ví dụ về các khía cạnh của thiết bị 905, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1005 có thể bao gồm bộ thu 1010, bộ quản lý truyền thông 1015 và bộ phát 1040. Thiết bị 1005 có thể còn 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 chẳng hạn như gói, dữ liệu người dùng, hoặc thông tin điều khiển gắn với các kênh thông tin khác nhau (ví dụ, kênh điều khiển, kênh dữ liệu, và thông tin liên quan đến việc xử lý bản tin trong chuyển giao liên kết hoạt động kép, v.v.). Thông tin có thể được truyền đến các thành phần khác của thiết bị 1005. Bộ thu 1010 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ thu phát 1220 theo các khía cạnh được mô tả liên quan đến Fig.12. Bộ thu 1010 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp các anten.

Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 915 như được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể bao gồm bộ nhận dạng chuyển giao liên kết hoạt động kép 1020, thành phần truyền bản tin 1025, thành phần nhận thông báo 1030, thành phần xác định truyền lại 1035, hoặc tổ hợp của chúng. Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 1210 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1015 có thể triển khai truyền thông không dây ở trạm gốc thứ nhất.

Trong một số trường hợp, bộ nhận dạng chuyển giao liên kết hoạt động kép 1020 có thể nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Thành phần truyền bản tin 1025 có thể truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ nhất và có thể truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ hai theo sau cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Bộ nhận dạng chuyển giao liên kết hoạt động kép 1020 có thể nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết

truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Thành phần nhận thông báo 1030 có thể nhận bản tin thông báo từ UE chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thông thứ nhất dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Thành phần xác định truyền lại 1035 có thể xác định xem có truyền lại bản tin đến một hoặc cả hai trong số UE và trạm gốc thứ hai dựa vào bản tin thông báo hay không.

Bộ phát 1040 có thể truyền các tín hiệu được tạo ra bởi các thành phần khác của thiết bị 1005. Trong một số ví dụ, bộ phát 1040 có thể được đặt cùng vị trí với bộ thu 1010 trong mô-đun thu phát. Ví dụ, bộ phát 1040 có thể là ví dụ của bộ thu phát 1220 theo các khía cạnh được mô tả dựa vào Fig.12. Bộ phát 1040 có thể sử dụng một anten hoặc tập hợp các anten.

Fig.11 thể hiện sơ đồ 1100 của bộ quản lý truyền thông 1105 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ quản lý truyền thông 1105 có thể là ví dụ về các khía cạnh của bộ quản lý truyền thông 915, bộ quản lý truyền thông 1015 hoặc bộ quản lý truyền thông 1210 được mô tả ở đây. Bộ quản lý truyền thông 1105 có thể bao gồm bộ nhận dạng chuyển giao liên kết hoạt động kép 1110, thành phần truyền bản tin 1115, thành phần cấu hình 1120, thành phần lệnh chuyển giao liên kết hoạt động kép 1125, thành phần bộ định thời cuộc truyền lại 1130, thành phần cấu hình cộng gộp khe 1135, thành phần truyền lại 1140, thành phần cộng gộp khe 1145, thành phần nhận thông báo 1150, thành phần xác định truyền lại 1155, thành phần chuyển tiếp bản tin 1160, hoặc tổ hợp của chúng. Mỗi trong số các mô-đun này có thể truyền thông trực tiếp hoặc gián tiếp với nhau (ví dụ, qua một hoặc nhiều bus). Bộ quản lý truyền thông 1105 có thể được triển khai ở trạm gốc thứ nhất để xử lý truyền thông không dây.

Trong một số trường hợp, bộ nhận dạng chuyển giao liên kết hoạt động kép 1110 có thể nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Trong một số trường hợp, trạm gốc thứ nhất bao gồm trạm gốc nguồn của chuyển giao liên kết hoạt động kép hoặc trạm gốc đích của chuyển giao liên kết hoạt động kép. Thành phần truyền bản tin 1115 có thể truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thông thứ nhất. Ngoài ra, thành phần truyền bản tin 1115 có thể truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thông thứ hai

theo sau cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

Thành phần cấu hình 1120 có thể tạo cấu hình UE với cấu hình liên kết với việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó cấu hình chỉ báo mối quan hệ theo thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai. Ví dụ, UE có thể triển khai cấu hình khi UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép và theo cách khác có thể triển khai cấu hình khác nhau. Thành phần lệnh chuyển giao liên kết hoạt động kép 1125 có thể truyền bản tin cấu hình, lệnh chuyển giao liên kết hoạt động kép, hoặc cả hai đến UE chỉ báo cấu hình.

Trong một số trường hợp, mối quan hệ theo thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai bao gồm bộ định thời cuộc truyền lại cho cuộc truyền lại bản tin bị lỗi trong cơ hội truyền thứ nhất khi UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Thành phần bộ định thời cuộc truyền lại 1130 có thể tạo cấu hình bộ định thời cuộc truyền lại cho cuộc truyền lại, trong đó bộ định thời cuộc truyền lại là ngắn hơn so với bộ định thời cuộc truyền lại mặc định.

Thành phần cấu hình cộng gộp khe 1135 có thể tạo cấu hình UE với cấu hình cộng gộp khe liên kết với việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó việc truyền bản tin trong cơ hội truyền thứ nhất và trong cơ hội truyền thứ hai được dựa vào cấu hình cộng gộp khe. Theo một số ví dụ, thành phần lệnh chuyển giao liên kết hoạt động kép 1125 có thể truyền bản tin cấu hình, lệnh chuyển giao liên kết hoạt động kép, hoặc cả hai đến UE chỉ báo cấu hình cộng gộp khe, trong đó cấu hình cộng gộp khe bao gồm một hoặc cả hai trong số số lần lặp lại của bản tin trong tập hợp khe và chu kỳ để lặp lại của bản tin trong tập hợp khe

Thành phần truyền lại 1140 có thể xác định rằng UE không nhận bản tin trong cơ hội truyền thứ nhất, trong đó việc truyền bản tin trong cơ hội truyền thứ hai bao gồm bước truyền lại bản tin trong cơ hội truyền thứ hai dựa vào việc xác định. Theo một số ví dụ, thành phần truyền lại 1140 có thể nhận, từ UE, bản tin thông báo chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ nhất, trong đó việc xác định được dựa vào bản tin thông báo.

Thành phần cộng gộp khe 1145 có thể thực hiện việc cộng gộp khe, trong đó bản tin được truyền trong cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai dựa vào việc cộng gộp khe.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ nhận dạng chuyển giao liên kết hoạt động kép 1110 có thể nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Trong một số trường hợp, trạm gốc thứ nhất bao gồm trạm gốc nguồn của chuyển giao liên kết hoạt động kép hoặc trạm gốc đích của chuyển giao liên kết hoạt động kép. Thành phần nhận thông báo 1150 có thể nhận bản tin thông báo từ UE chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Trong một số trường hợp, cơ hội truyền thứ nhất tương ứng với dịp giám sát cho bản tin kênh điều khiển hoặc cấp phép đường xuống cho bản tin kênh dữ liệu. Thành phần xác định truyền lại 1155 có thể xác định xem có truyền lại bản tin đến một hoặc cả hai trong số UE và trạm gốc thứ hai dựa vào bản tin thông báo hay không.

Theo một số ví dụ, thành phần nhận thông báo 1150 có thể nhận dạng rằng cơ hội truyền thứ nhất là chưa sử dụng. Theo một số ví dụ, việc nhận bản tin thông báo bao gồm bước nhận bản tin đường lên được lập lịch từ UE, trong đó bản tin đường lên được lập lịch bao gồm bản tin thông báo. Theo một số ví dụ khác, việc nhận bản tin thông báo bao gồm bước nhận bản tin thông báo trong tài nguyên đường lên không cấp phép. Trong một số trường hợp, bản tin thông báo chỉ báo loại kênh liên kết với cơ hội truyền thứ nhất, cấu hình tìm kiếm cho cơ hội truyền thứ nhất, dịp định thời cho cơ hội truyền thứ nhất, hoặc tổ hợp của chúng.

Theo một số ví dụ, thành phần truyền bản tin 1115 có thể truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ nhất và có thể truyền lại bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ hai dựa vào việc xác định.

Theo một số ví dụ, thành phần cấu hình 1120 có thể truyền, đến UE, cấu hình liên kết với việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép dựa vào bản tin thông báo, trong đó việc truyền lại bản tin trong cơ hội truyền thứ hai được dựa vào cấu hình. Trong một số trường hợp, cấu hình bao gồm một hoặc cả hai trong số bộ định thời cuộc truyền lại cho cuộc truyền lại của bản tin bị lỗi trong cơ hội truyền thứ nhất khi UE đang

thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép chỉ báo mỗi quan hệ theo thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai và cấu hình cộng gộp khe bao gồm một hoặc cả hai trong số số lần lặp lại của bản tin trong tập hợp khe và chu kỳ để lặp lại của bản tin trong tập hợp khe

Trong một số trường hợp, bản tin thông báo còn chỉ báo một hoặc cả hai trong số lập lịch không gian tìm kiếm cho trạm gốc thứ hai và lập lịch cuộc truyền dữ liệu định kỳ cho trạm gốc thứ hai, trong đó cơ hội truyền thứ hai được dựa vào một hoặc cả hai trong số lập lịch không gian tìm kiếm cho trạm gốc thứ hai và lập lịch cuộc truyền dữ liệu định kỳ

Trong một số trường hợp, thành phần cấu hình cộng gộp khe 1135 có thể truyền, đến UE, cấu hình cộng gộp khe liên kết với việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó cấu hình cộng gộp khe chỉ báo số lần lặp lại của bản tin trong tập hợp khe và bản tin thông báo bao gồm chỉ báo về một hoặc cả hai trong số các lần lặp bị lỗi và bao nhiêu lần lặp bị lỗi bởi UE.

Theo một số ví dụ, thành phần truyền bản tin 1115 có thể truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ nhất, và thành phần bản tin chuyển tiếp 1160 có thể chuyển tiếp bản tin đến trạm gốc thứ hai dựa vào bản tin thông báo.

Fig.12 thể hiện sơ đồ của hệ thống 1200 bao gồm thiết bị 1205 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế. Thiết bị 1205 có thể là ví dụ về hoặc bao gồm các thành phần của thiết bị 905, thiết bị 1005, hoặc trạm gốc 105 như được mô tả ở đây. Thiết bị 1205 có thể bao gồm các thành phần để truyền thông giọng nói và dữ liệu hai chiều bao gồm các thành phần để truyền và nhận các cuộc truyền, bao gồm bộ quản lý truyền thông 1210, bộ quản lý truyền thông mạng 1215, bộ thu phát 1220, anten 1225, bộ nhớ 1230, bộ xử lý 1240, và bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245. Các thành phần này có thể truyền thông điện tử qua một hoặc nhiều bus (ví dụ, bus 1250).

Bộ quản lý truyền thông 1210 có thể được triển khai ở trạm gốc thứ nhất. Trong một số trường hợp, bộ quản lý truyền thông 1210 có thể nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong

khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ nhất, và truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ hai theo sau cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bộ quản lý truyền thông 1210 có thể nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, nhận bản tin thông báo từ UE chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, và xác định xem có truyền lại bản tin đến một hoặc cả hai trong số UE và trạm gốc thứ hai dựa vào bản tin thông báo hay không.

Bộ quản lý truyền thông mạng 1215 có thể quản lý truyền thông với mạng lõi 130 (ví dụ, qua một hoặc nhiều liên kết backhaul có dây). Ví dụ, bộ quản lý truyền thông mạng 1215 có thể quản lý việc truyền các cuộc truyền dữ liệu cho thiết bị máy khách, ví dụ như một hoặc nhiều UE 115.

Bộ thu phát 1220 có thể truyền thông hai chiều, thông qua một hoặc nhiều anten, liên kết có dây hoặc không dây như được mô tả ở đây. Ví dụ, bộ thu phát 1220 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 1220 cũng có thể bao gồm modem để điều chế các gói và cung cấp các gói đã điều chế đến các anten để truyền, và giải điều chế các gói nhận được từ các anten.

Trong một số trường hợp, thiết bị không dây có thể bao gồm một anten 1225. Tuy nhiên, trong một số trường hợp thiết bị này có thể có nhiều hơn một anten 1225, có khả năng truyền hoặc nhận đồng thời nhiều tín hiệu truyền không dây.

Bộ nhớ 1230 có thể bao gồm RAM, ROM, hoặc tổ hợp của chúng. Bộ nhớ 1230 có thể lưu trữ mã đọc được bằng máy tính 1235 bao gồm các lệnh, khi được bộ xử lý (ví dụ, bộ xử lý 1240) thực thi khiến cho thiết bị thực hiện các chức năng khác nhau được mô tả ở đây. Trong một số trường hợp, bộ nhớ 1230 có thể chứa, cùng với các thứ khác, BIOS mà có thể điều khiển hoạt động phần cứng hoặc phần mềm cơ bản như tương tác với các thành phần hoặc thiết bị ngoại vi.

Bộ xử lý 1240 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 bóng bán dẫn, thành phần phần cứng rời rạc, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng). Trong một số trường hợp, bộ xử lý 1240 có thể được tạo cấu hình để vận hành mảng bộ nhớ bằng cách sử dụng bộ điều khiển bộ nhớ. Trong một số trường hợp, bộ điều khiển bộ nhớ có thể được tích hợp vào bộ xử lý 1240. Bộ xử lý 1240 có thể được tạo cấu hình để thực thi các lệnh đọc được bằng máy tính lưu trữ trong bộ nhớ (ví dụ, bộ nhớ 1230) khiến cho thiết bị 1205 để thực hiện các chức năng khác nhau (ví dụ, các chức năng hoặc nhiệm vụ hỗ trợ việc xử lý bản tin trong chuyển giao liên kết hoạt động kép).

Bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245 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 truyền thông với các UE 115 phối hợp với các trạm gốc 105 khác. Ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245 có thể điều phối lập lịch đối với các cuộc truyền đến UE 115 với một số kỹ thuật giảm nhiễu khác nhau như điều hướng chùm sóng hoặc truyền chung. Theo một số ví dụ, bộ quản lý truyền thông liên trạm 1245 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.

Mã 1235 có thể bao gồm các lệnh để thực thi các khía cạnh của sáng chế, bao gồm các lệnh hỗ trợ truyền thông không dây. Mã 1235 có thể được lưu trữ trong phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính như bộ nhớ hệ thống hoặc loại bộ nhớ khác. Trong một số trường hợp, mã 1235 có thể không được thực thi trực tiếp bởi bộ xử lý 1240 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.

Fig.13 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1300 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1300 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 1300 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực

hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1305, UE có thể duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Ví dụ, UE có thể có kết nối hiện có với trạm gốc nguồn và có thể thiết lập kết nối với trạm gốc đích trong quá trình chuyển giao liên kết hoạt động kép. Các hoạt động ở khối 1305 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1305 có thể được thực hiện bởi thành phần liên kết truyền thông như được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1310, UE có thể nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai. Các hoạt động ở khối 1310 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động của 1310 có thể được thực hiện bởi bộ nhận dạng cơ hội truyền cạnh tranh như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1315, UE có thể chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng. Ví dụ, thời gian nhận dạng có thể không đủ dài để UE chuyển đổi các chùm, các băng thông, các ô, v.v. để truyền thông với cả hai các trạm gốc trong cơ hội truyền thứ nhất và thứ hai. Ví dụ, cơ hội truyền thứ nhất có thể chồng lấn một phần hoặc toàn bộ với cơ hội truyền thứ hai, hoặc hai cơ hội truyền có thể là tương đối gần theo thời gian (ví dụ, trong chênh lệch thời gian ngưỡng). Các hoạt động ở khối 1315 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1315 có thể được thực hiện bởi thành phần ưu tiên hóa như được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1320, UE có thể giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Ví dụ, trạm gốc có thể truyền lại bản tin hoặc có thể truyền nhiều lần lặp của bản tin trong thủ tục cộng gộp khe. UE có thể giám sát cuộc truyền lại hoặc một hoặc nhiều lặp lại để nhận bản tin (ví dụ, thậm chí nếu UE trì hoãn việc nhận bản tin trong cơ hội truyền thứ hai). Các hoạt động ở khối 1320 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các

khía cạnh của các hoạt động của khối 1320 có thể được thực hiện bởi thành phần giám sát như được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Fig.14 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1400 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép theo các khía cạnh của sáng chế. Các hoạt động của phương pháp 1400 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 1400 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1405, trạm gốc (ví dụ, trạm gốc thứ nhất) có thể nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Ví dụ, nếu trạm gốc là trạm gốc nguồn trong chuyển giao liên kết hoạt động kép, thì trạm gốc có thể nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép dựa vào việc gửi lệnh chuyển giao đến UE. Nếu trạm gốc là trạm gốc đích trong chuyển giao liên kết hoạt động kép, thì trạm gốc có thể nhận chỉ báo từ trạm gốc nguồn hoặc UE chỉ báo là UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Các hoạt động ở khối 1405 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động 1405 có thể được thực hiện bởi bộ nhận dạng chuyển giao liên kết hoạt động kép như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Ở 1410, trạm gốc có thể truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ nhất. Các hoạt động ở khối 1410 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động của khối 1410 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền bản tin như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Ở 1415, trạm gốc có thể truyền bản tin đến UE trong cơ hội truyền thứ hai theo sau cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Ví dụ, trạm gốc có thể truyền cuộc truyền lại của bản tin (ví dụ, nếu UE bỏ qua cuộc truyền của bản tin ở 1410) hoặc có thể truyền nhiều lần lặp của bản tin trong thủ tục cộng gộp

khe. Các hoạt động ở khối 1415 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động của khối 1415 có thể được thực hiện bởi thành phần truyền bản tin như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Fig.15 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1500 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép 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 như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8. Trong một số ví dụ, UE có thể thực thi tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của UE để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, UE có thể thực hiện các khía cạnh của các chức năng được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1505, UE có thể duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Các hoạt động ở khối 1505 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1505 có thể được thực hiện bởi thành phần liên kết truyền thông như được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1510, UE có thể nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai. Các hoạt động ở khối 1510 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh hoạt động của 1510 có thể được thực hiện bởi bộ nhận dạng cơ hội truyền cạnh tranh như được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1515, UE có thể chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin thứ nhất từ trạm gốc thứ hai dựa vào thời gian nhận dạng. Ví dụ, cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai có thể là các cơ hội cạnh tranh (ví dụ, các cơ hội cạnh tranh chồng lấn hoặc không chồng lấn). Các hoạt động ở khối 1515 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1515 có thể được thực hiện bởi thành phần ưu tiên hóa như được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Ở 1520, UE có thể truyền, đến trạm gốc thứ hai, bản tin thông báo chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ hai. Các hoạt động ở khối 1520 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1520 có thể được thực hiện bởi thành phần thông báo như được mô tả liên quan đến các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8.

Fig.16 thể hiện lưu đồ minh họa phương pháp 1600 hỗ trợ việc xử lý lỗi trong chuyển giao liên kết hoạt động kép 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 mô tả ở đây. Ví dụ, các hoạt động của phương pháp 1600 có thể được thực hiện bởi bộ quản lý truyền thông như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12. Trong một số ví dụ, trạm gốc có thể thực thi tập lệnh để điều khiển các phần tử chức năng của trạm gốc để thực hiện các chức năng mô tả dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thực hiện các chức năng theo các khía cạnh được mô tả dưới đây bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng.

Ở 1605, trạm gốc (ví dụ, trạm gốc thứ nhất) có thể nhận dạng rằng UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó UE duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai trong khi thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Các hoạt động ở khối 1605 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động 1605 có thể được thực hiện bởi bộ nhận dạng chuyển giao liên kết hoạt động kép như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Ở 1610, trạm gốc có thể nhận bản tin thông báo từ UE chỉ báo là UE không giám sát cơ hội truyền thứ nhất dựa vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép. Các hoạt động ở khối 1610 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Theo một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động của khối 1610 có thể được thực hiện bởi thành phần nhận thông báo như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Ở 1615, trạm gốc có thể xác định xem có truyền lại bản tin đến một hoặc cả hai trong số UE và trạm gốc thứ hai dựa vào bản tin thông báo hay không. Ví dụ, nếu trạm gốc không truyền bản tin trong cơ hội truyền thứ nhất đã bị bỏ qua, thì trạm gốc có thể không truyền lại bản tin. Nếu trạm gốc truyền bản tin trong cơ hội truyền thứ nhất đã bị bỏ qua,

trạm gốc có thể truyền lại bản tin đến UE hoặc có thể chuyển tiếp bản tin đến trạm gốc thứ hai, và trạm gốc thứ hai có thể truyền bản tin đến UE (ví dụ, dựa vào việc UE ưu tiên hóa các cuộc truyền từ trạm gốc thứ hai). Các hoạt động ở khối 1615 có thể được thực hiện theo các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số ví dụ, các khía cạnh của các hoạt động ở 1615 có thể được thực hiện bởi bộ phận xác định cuộc truyền lại như được mô tả có tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.12.

Cần lưu ý rằng các phương pháp được mô tả ở đây mô tả các phương án thực hiện có thể có, và các hoạt động và các bước có thể được sắp xếp lại hoặc theo cách khác được sửa đổi và các phương án thực hiện khác có thể được thực hiện. Hơn nữa, các khía cạnh từ hai hay nhiều trong số các phương pháp có thể được kết hợp.

Mặc dù các khía cạnh của hệ thống LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR có thể được mô tả cho mục đích minh họa, và thuật ngữ LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR có thể được sử dụng ở hầu hết phần mô tả, nhưng các kỹ thuật được mô tả ở đây là có thể áp dụng được ngoài các mạng LTE, LTE-A, LTE-A Pro, hoặc NR. Chẳng hạn, các kỹ thuật được mô tả có thể áp dụng được cho các hệ thống truyền thông không dây khác như Siêu băng rộng di động (Ultra Mobile Broadband - UMB), Viện kỹ sư điện và điện tử (Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM, cũng như các hệ thống và công nghệ vô tuyến khác không được đề cập rõ ràng ở đây.

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 khắp phần mô tả trên đây có thể được thể hiện bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, từ trường hoặc hạt từ, quang trường hoặc hạt quang, hoặc dạng tổ hợp bất kỳ của chúng.

Các khối và mô đun minh họa khác nhau được mô tả liên quan đến nội dung được bộc lộ ở đây có thể được thực thi hoặc thực hiện bởi bộ xử lý đa dụng, bộ xử lý tín hiệu số (DSP - digital signal processor), ASIC, FPGA hoặc thiết bị logic lập trình được khác, công rơir rác hoặc logic bóng bán dẫn, 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 bất kỳ. Bộ xử lý cũng có thể được thực hiện dưới dạng tổ hợp

của các thiết bị máy tính (ví dụ, tổ 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 bất kỳ cấu hình khác như vậy).

Các chức năng mô tả ở đây có thể được triển khai bằng phần cứng, phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, firmware, hoặc dạng tổ hợp bất kỳ của chúng. Nếu được thực hiện trong phần mềm được thực thi bởi bộ xử lý, thì các chức năng có thể được lưu trữ trên hoặc được truyền qua một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trên phương tiện đọc được bằng máy tính. Các ví dụ và phương án khác đều nằm trong phạm vi và ý tưởng 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 tổ hợp bất kỳ của chúng. Các đặc tính thực hiện các chức năng cũng có thể được đặt vật lý ở nhiều 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. Khi được sử dụng ở đây, bao gồm trong phần yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ “và/hoặc” khi được dùng trong danh sách gồm hai hoặc nhiều mục, có nghĩa là mục bất kỳ trong số các mục được liệt kê đó có thể được sử dụng bởi chính nó, hoặc tổ hợp bất kỳ của hai hoặc nhiều trong các mục được liệt kê có thể được sử dụng. Ví dụ, nếu một thành phần được mô tả là chứa các bộ phận A, B, và/hoặc C, thì thành phần đó có thể chứa một mình A; chứa một mình B; chứa một mình C; A và B kết hợp; A và C kết hợp; B và C kết hợp; hoặc A, B, và C kết hợp. Ngoài ra, 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 phân biệt 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 vào” không nên được hiểu là nói đến một tập hợp điều kiện đóng. Ví dụ, bước minh họa mà được mô tả là “dựa vào điều kiện A” có thể được dựa vào cả điều kiện A và điều kiện B mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Nói cách khác, như được sử dụng ở đây, cụm từ “dựa vào” phải được hiểu theo cách giống với cụm từ “dựa ít nhất một phần vào.”

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 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 ở ví dụ này, 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 flash, đĩa nén (compact disk - CD) ROM hoặc bộ nhớ đĩa quang khác, bộ nhớ đĩa từ khác hoặc các thiết bị lưu trữ từ khác, hoặc phương tiện bất biến khác bất kỳ 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, còn bao gồm kết nối bất kỳ thích hợp được gọi 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 bằng cách sử dụng cáp đồng trục, cáp sợi quang, cáp 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 sợi quang, cáp 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 đọc được bằng máy tính. Đĩa từ và đĩa quang, như mô tả ở đây, bao gồm đĩa CD, đĩa laze, đĩa quang, đĩa số đa năng (DVD - digital versatile disc), đĩa mềm và đĩa blu-ray trong đó các đĩa từ thường tái tạo dữ liệu bằng từ tính, còn các đĩa quang tái tạo lại dữ liệu theo phương pháp quang học bằng các tia laze. Các tổ hợp của những thiết bị trên cũng được bao gồm trong phạm vi của phương tiện đọc được bằng máy tính.

Trên các hình vẽ kèm theo, các thành phần hoặc đặc tính tương tự có thể có cùng nhãn tham chiếu. Hơn nữa, các bộ phận 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 bộ phận tương tự. Nếu chỉ nhãn chuẩn 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 chuẩn thứ nhất bất kể có nhãn chuẩn thứ hai hoặc nhãn chuẩn tiếp sau khác.

Phần mô tả được nêu trong bản mô tả này có tham chiếu đến các hình vẽ từ 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 được thể hiện ở dạng sơ đồ khối để tránh làm khó hiểu các khái niệm của các ví dụ được mô tả.

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 ở phạm vi rộng nhất theo các nguyên lý và đặc tính mới được bộc lộ ở đây.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (user equipment - UE), phương pháp này bao gồm các bước:

duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép;

nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai;

chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa ít nhất một phần vào thời gian nhận dạng được; và

giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

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

nhận dạng cấu hình liên kết với việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép; và

xác định mối quan hệ theo thời gian giữa cơ hội truyền thứ hai và cơ hội truyền thứ ba dựa ít nhất một phần vào cấu hình.

3. Phương pháp theo điểm 2, phương pháp này còn bao gồm bước:

nhận cấu hình từ một hoặc cả hai trong số trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó mối quan hệ theo thời gian giữa cơ hội truyền thứ hai và cơ hội truyền thứ ba bao gồm bộ định thời cuộc truyền lại cho cuộc truyền lại của bản tin bị lỗi trong cơ hội truyền thứ hai khi UE đang thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó bộ định thời cuộc truyền lại là ngắn hơn so với bộ định thời cuộc truyền lại mặc định.

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

nhận dạng cấu hình cộng gộp khe liên kết với việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó việc giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin được dựa ít nhất một phần vào cấu hình cộng gộp khe.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó cấu hình cộng gộp khe bao gồm một hoặc cả hai trong số số lần lặp lại bản tin trong nhiều khe và chu kỳ các lần lặp lại bản tin trong nhiều khe.

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

chọn cấu hình cho một hoặc cả hai trong số liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai; và

truyền, đến một hoặc cả hai trong số trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai, chỉ báo về cấu hình được chọn, trong đó việc giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin được dựa ít nhất một phần vào cấu hình được chọn.

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

truyền bản tin thông báo chỉ báo rằng UE không giám sát cơ hội truyền thứ hai, trong đó việc giám sát cơ hội truyền thứ ba còn được dựa ít nhất một phần vào việc truyền bản tin thông báo.

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

chọn chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong cơ hội truyền thứ nhất và băng thông thứ nhất, trong đó UE được tạo cấu hình để truyền thông bằng cách sử dụng một chùm truyền thông tại một thời điểm; và

xác định rằng thời gian nhận dạng được là nhỏ hơn so với thời gian ngưỡng để chuyển đổi từ chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong băng thông thứ nhất sang chùm truyền thông thứ hai để truyền thông với trạm gốc thứ hai trong băng thông thứ hai, trong đó việc chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai còn được dựa ít nhất một phần vào việc xác định.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó cơ hội truyền thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai chồng lấn ít nhất một phần về thời gian.

11. Máy truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE), máy này bao gồm:

bộ xử lý; và

bộ nhớ được ghép nối với bộ xử lý, trong đó bộ nhớ bao gồm các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy:

duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép;

nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai;

chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa ít nhất một phần vào thời gian nhận dạng được; và

giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

12. Máy theo điểm 11, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy:

nhận dạng cấu hình liên kết với việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép; và

xác định mối quan hệ theo thời gian giữa cơ hội truyền thứ hai và cơ hội truyền thứ ba dựa ít nhất một phần vào cấu hình.

13. Máy theo điểm 12, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy:

nhận cấu hình từ một hoặc cả hai trong số trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai.

14. Máy theo điểm 11, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy:

nhận dạng cấu hình cộng gộp khe liên kết với việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép, trong đó các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin còn thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin dựa ít nhất một phần vào cấu hình cộng gộp khe.

15. Máy theo điểm 11, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy:

chọn cấu hình cho một hoặc cả hai trong số liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai; và

truyền, đến một hoặc cả hai trong số trạm gốc thứ nhất và trạm gốc thứ hai, chỉ báo về cấu hình được chọn, trong đó các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin còn thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin dựa ít nhất một phần vào cấu hình được chọn.

16. Máy theo điểm 11, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy:

truyền bản tin thông báo chỉ báo rằng UE không giám sát cơ hội truyền thứ hai, trong đó các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy giám sát cơ hội truyền thứ ba còn thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy giám sát cơ hội truyền thứ ba còn dựa ít nhất một phần vào việc truyền bản tin thông báo.

17. Máy theo điểm 11, trong đó các lệnh còn thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy:

chọn chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong cơ hội truyền thứ nhất và băng thông thứ nhất, trong đó UE được tạo cấu hình để truyền thông bằng cách sử dụng một chùm truyền thông tại một thời điểm; và

xác định rằng thời gian nhận dạng được là nhỏ hơn so với thời gian ngưỡng để chuyển đổi từ chùm truyền thông thứ nhất để truyền thông với trạm gốc thứ nhất trong băng thông thứ nhất sang chùm truyền thông thứ hai để truyền thông với trạm gốc thứ hai trong băng thông thứ hai, trong đó các lệnh thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai còn thực thi được bởi bộ xử lý khiến cho máy chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai còn được dựa ít nhất một phần vào việc xác định.

18. Máy truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE), máy này bao gồm:

phương tiện duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép;

phương tiện nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai;

phương tiện chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa ít nhất một phần vào thời gian nhận dạng được; và

phương tiện giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

19. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính lưu trữ mã để truyền thông không dây tại thiết bị người dùng (UE), mã bao gồm các lệnh được bộ xử lý thực thi để:

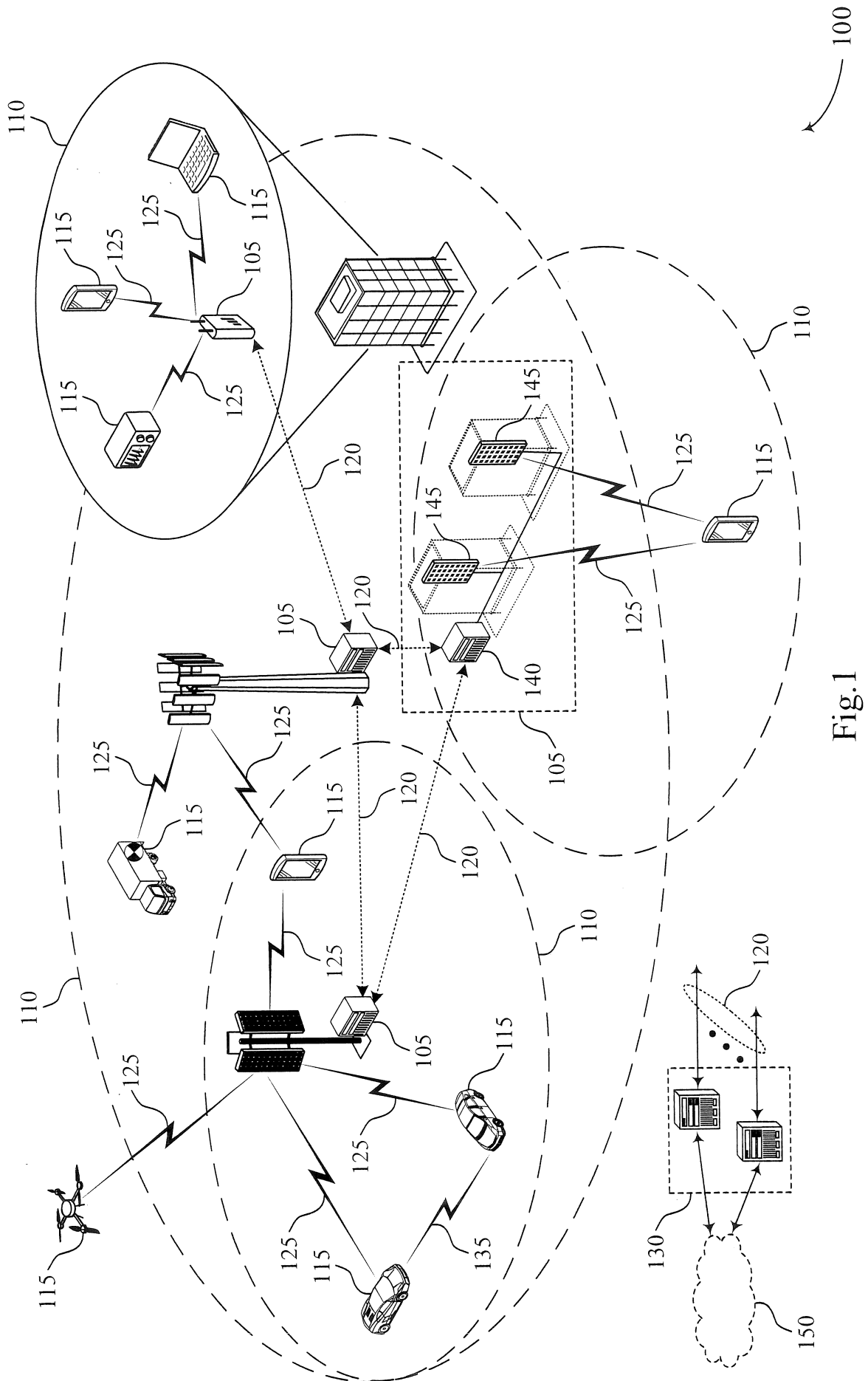
duy trì đồng thời liên kết truyền thông thứ nhất với trạm gốc thứ nhất và liên kết truyền thông thứ hai với trạm gốc thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép;

nhận dạng thời gian giữa cơ hội truyền thứ nhất liên kết với trạm gốc thứ nhất và cơ hội truyền thứ hai liên kết với trạm gốc thứ hai;

chọn để truyền thông trong cơ hội truyền thứ nhất với trạm gốc thứ nhất thay vì giám sát cơ hội truyền thứ hai cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa ít nhất một phần vào thời gian nhận dạng được; và

giám sát cơ hội truyền thứ ba cho bản tin từ trạm gốc thứ hai dựa ít nhất một phần vào việc thực hiện chuyển giao liên kết hoạt động kép.

1/16



2/16

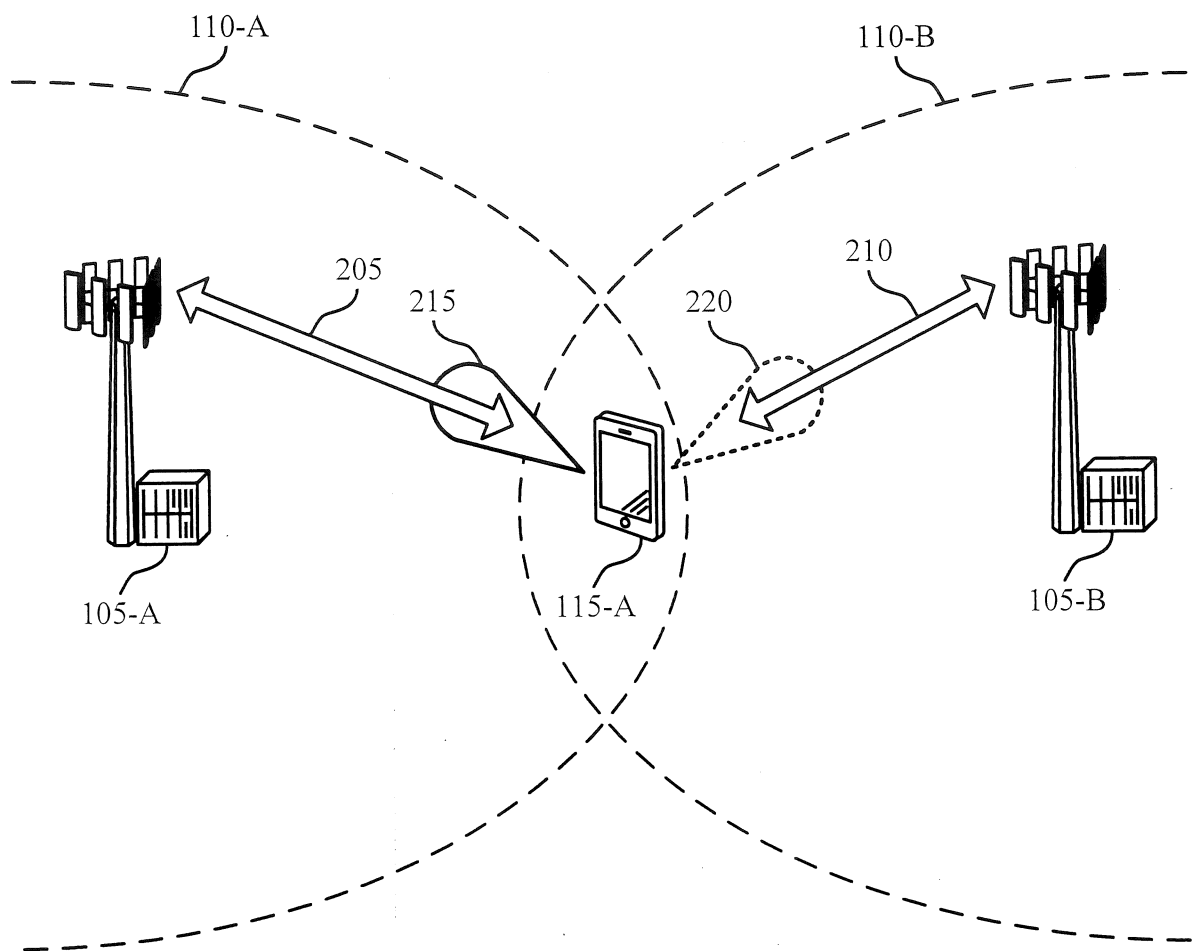


Fig.2

3/16

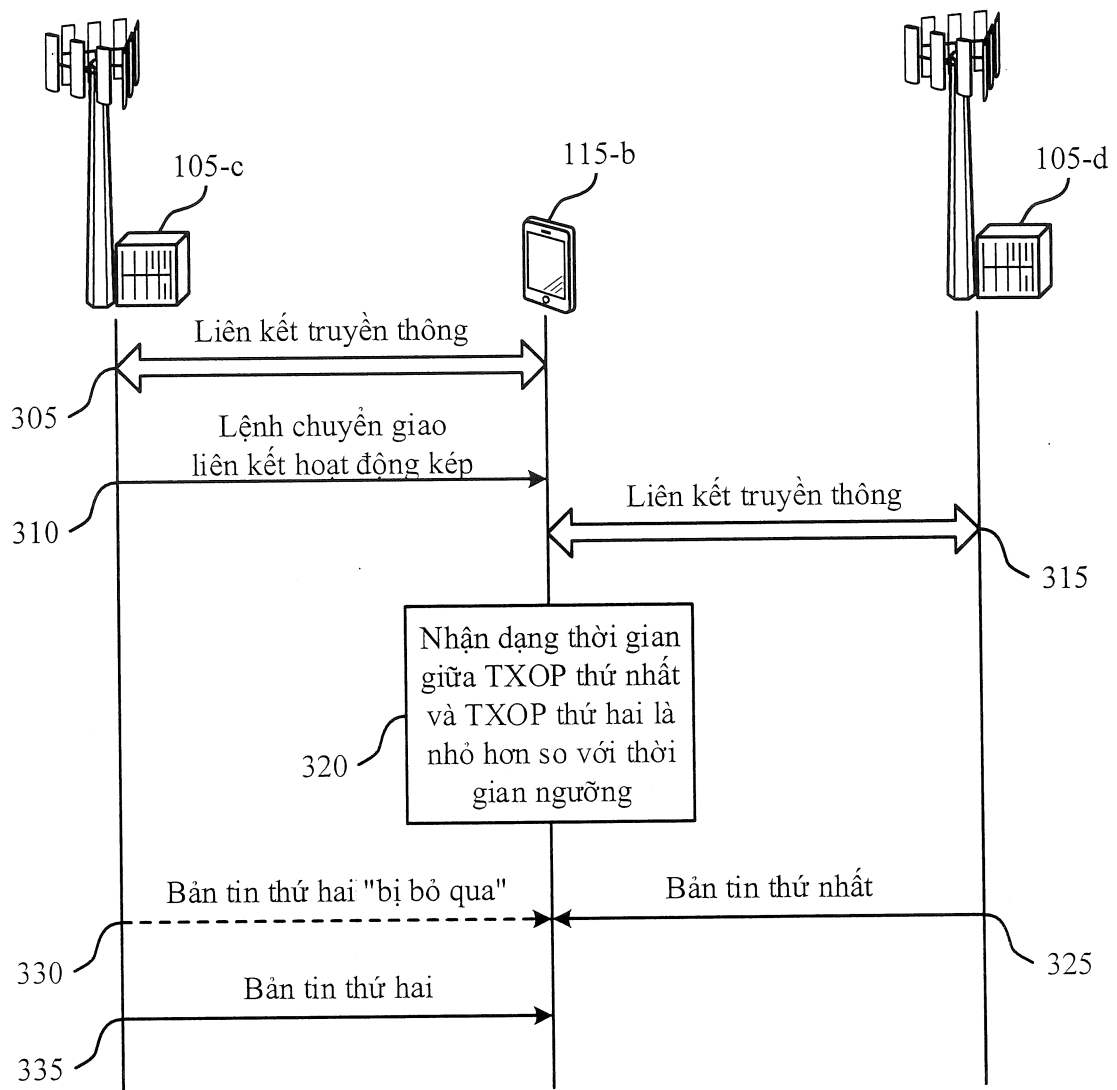


Fig.3

4/16

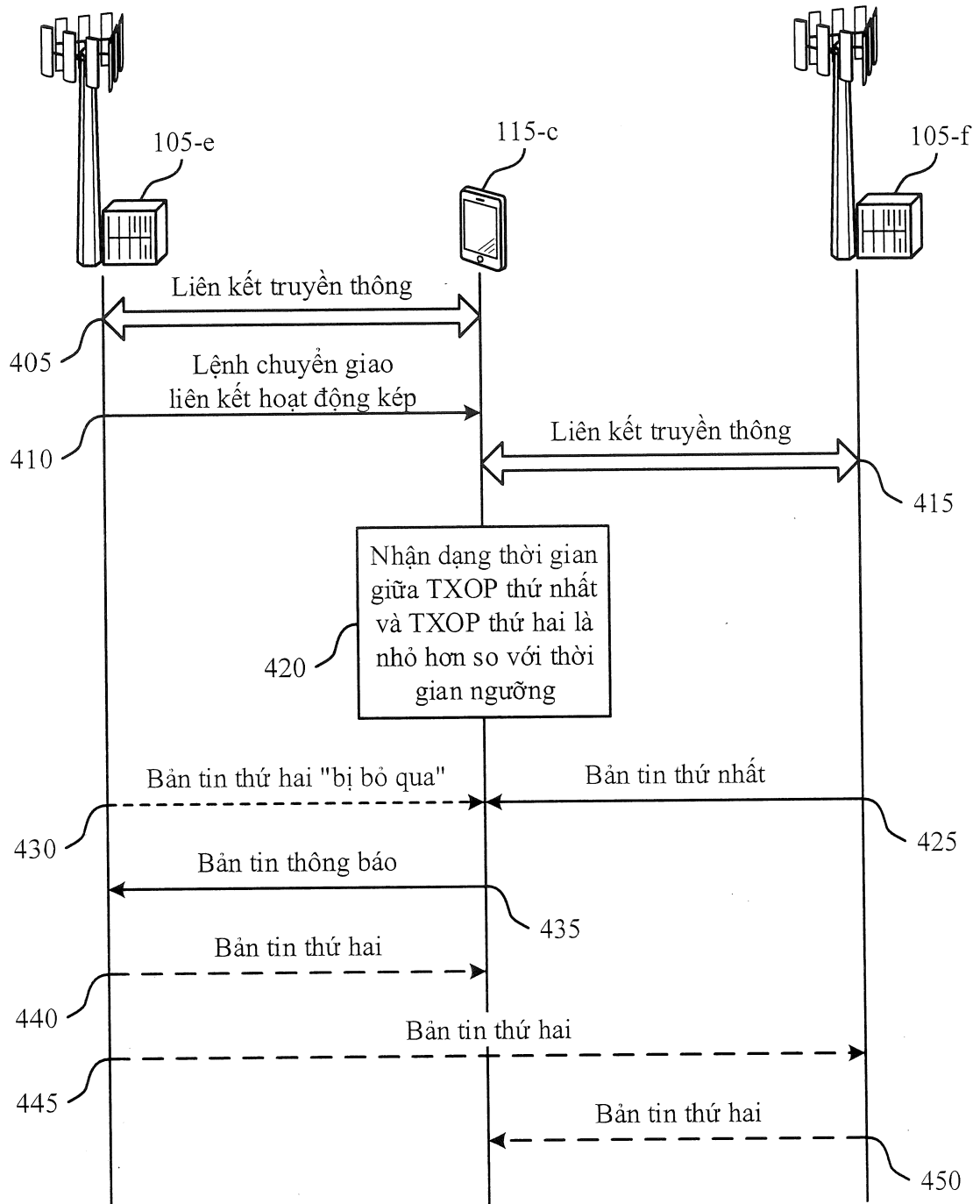
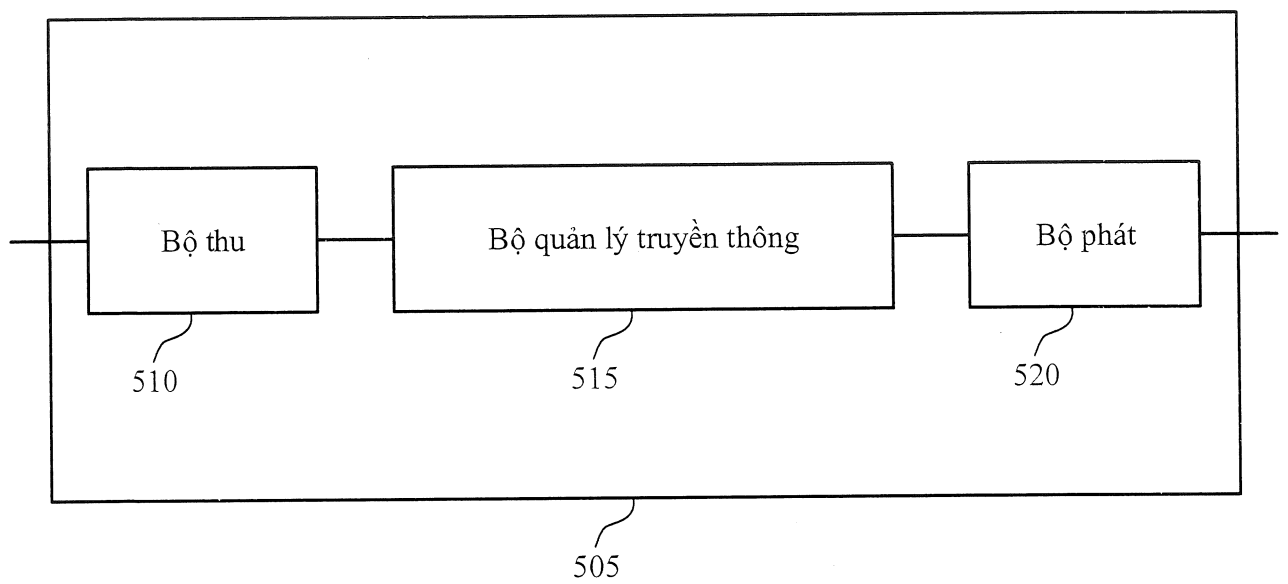


Fig.4

400

5/16



500

Fig.5

6/16

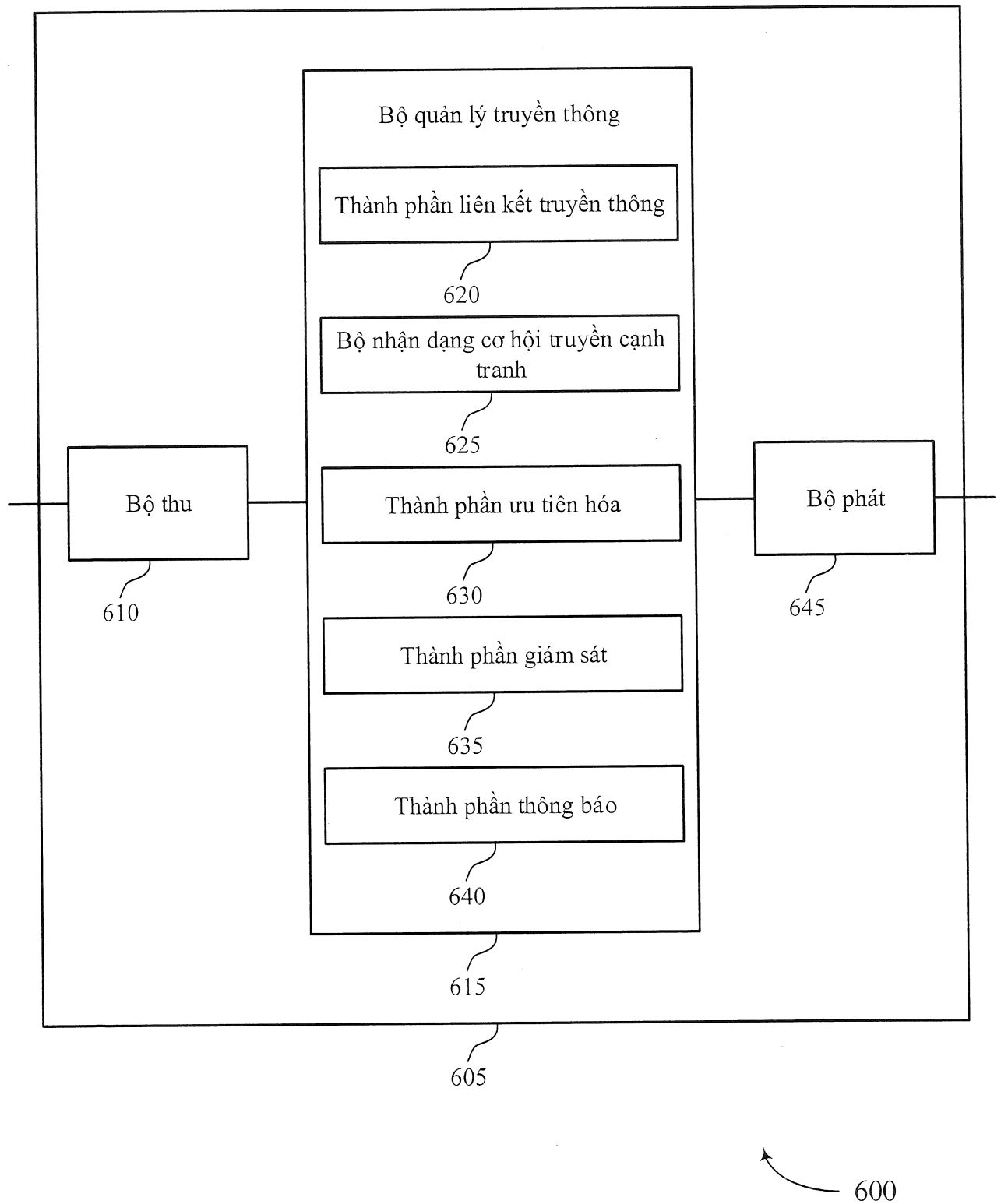


Fig.6

7/16

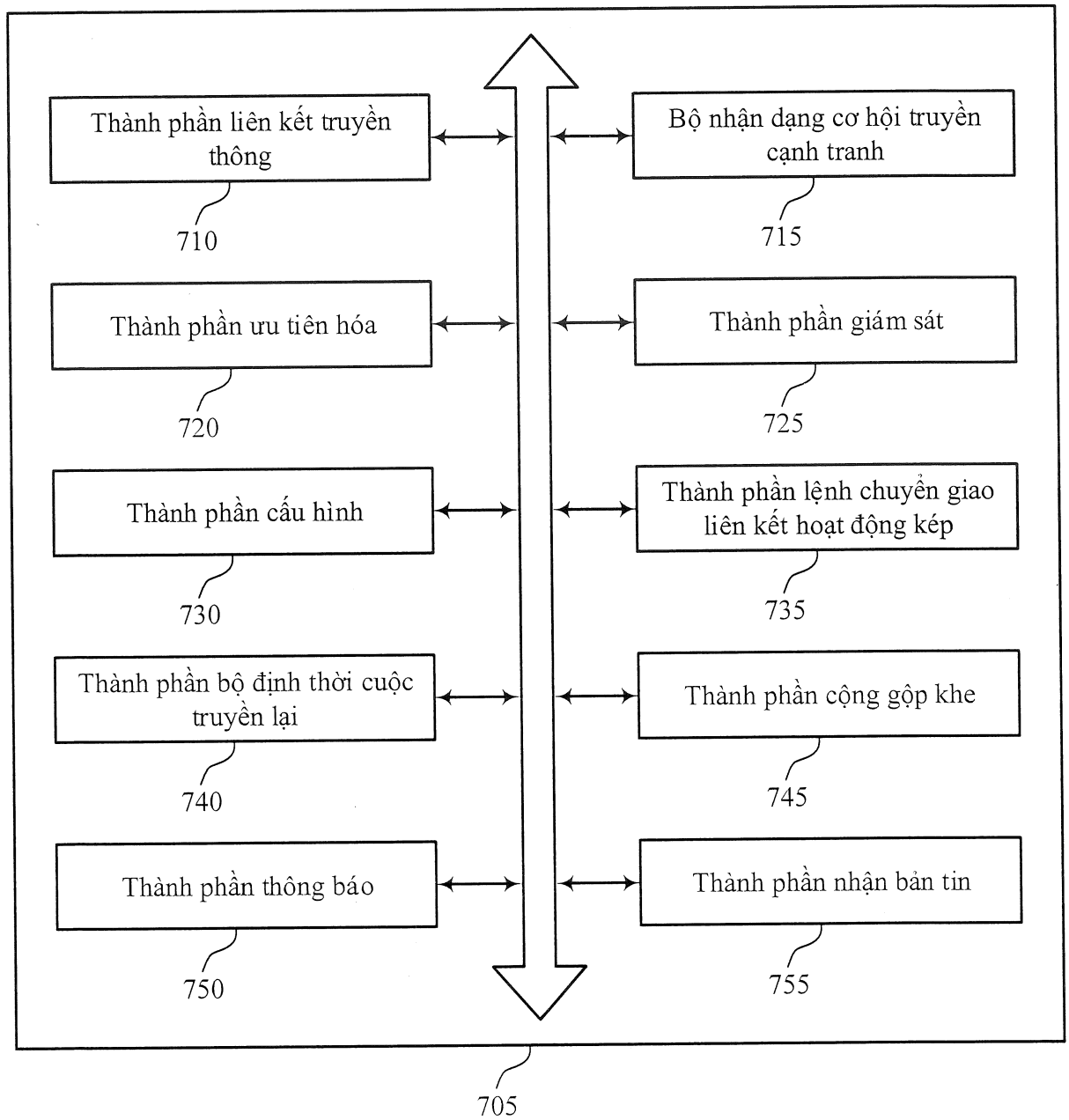


Fig.7

8/16

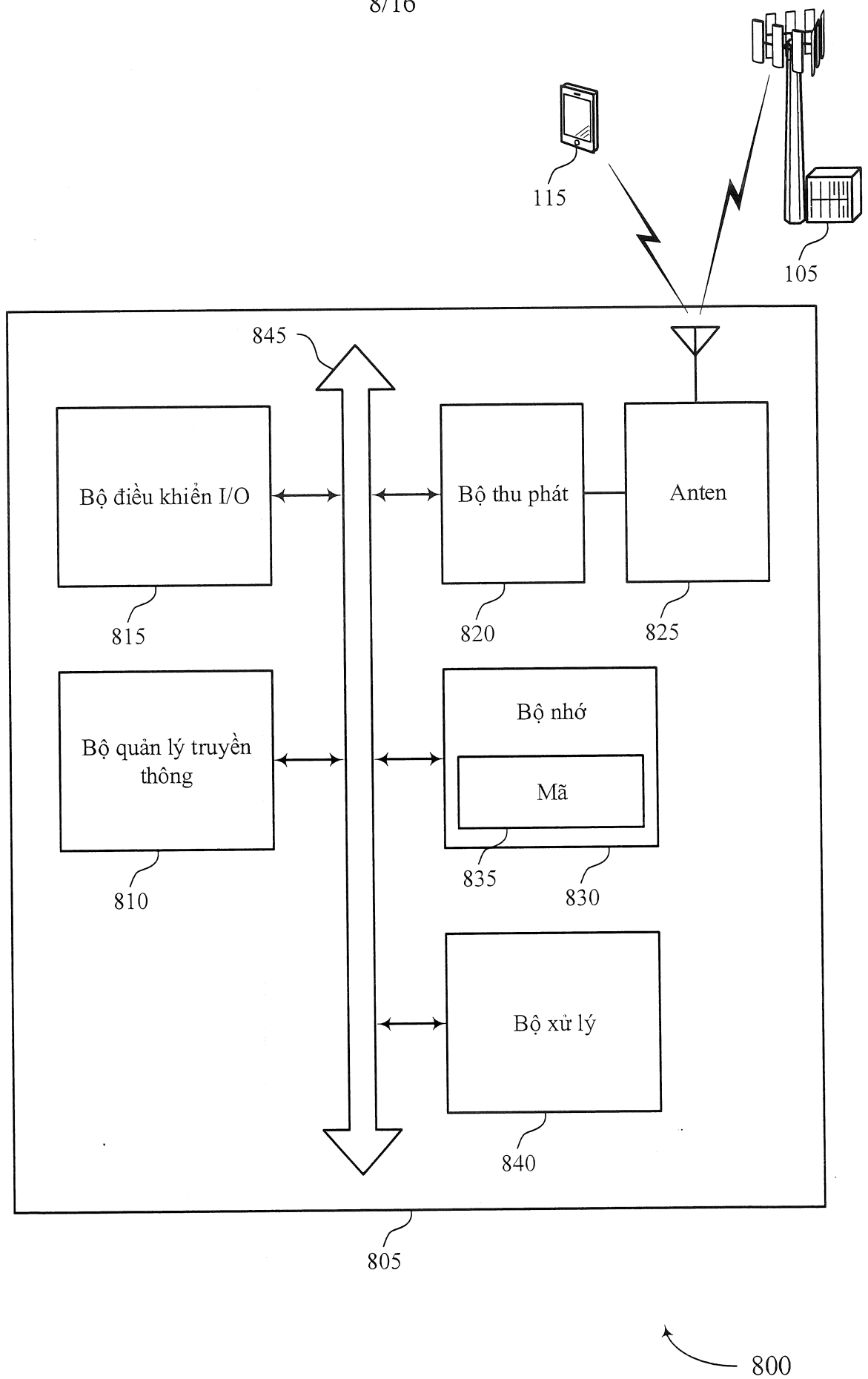


Fig.8

9/16

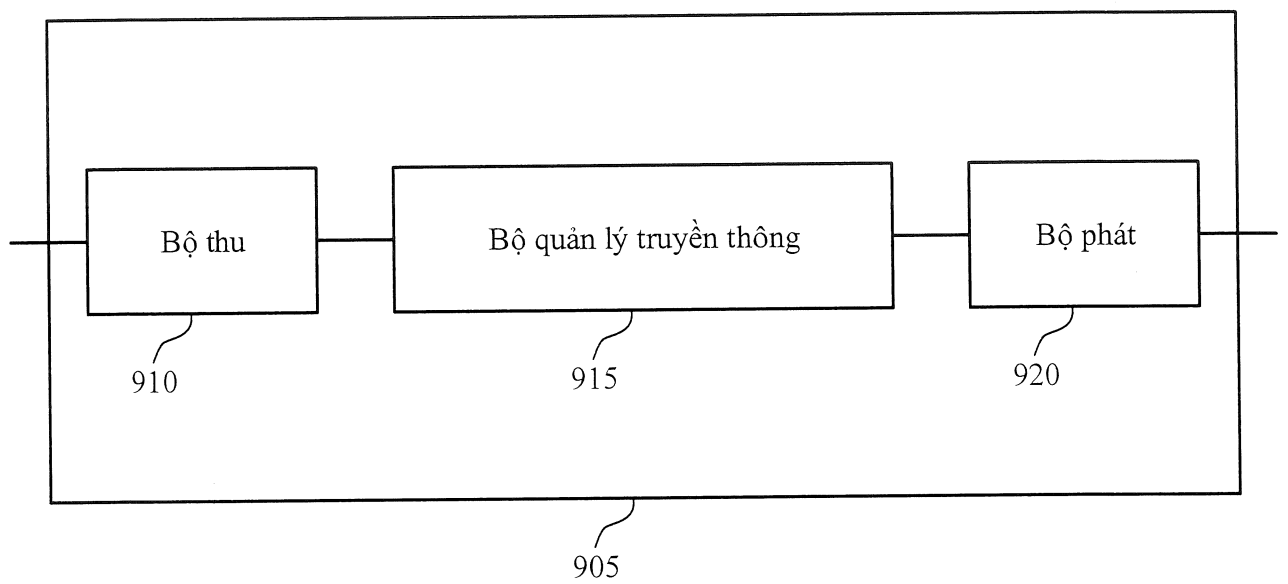


Fig.9

10/16

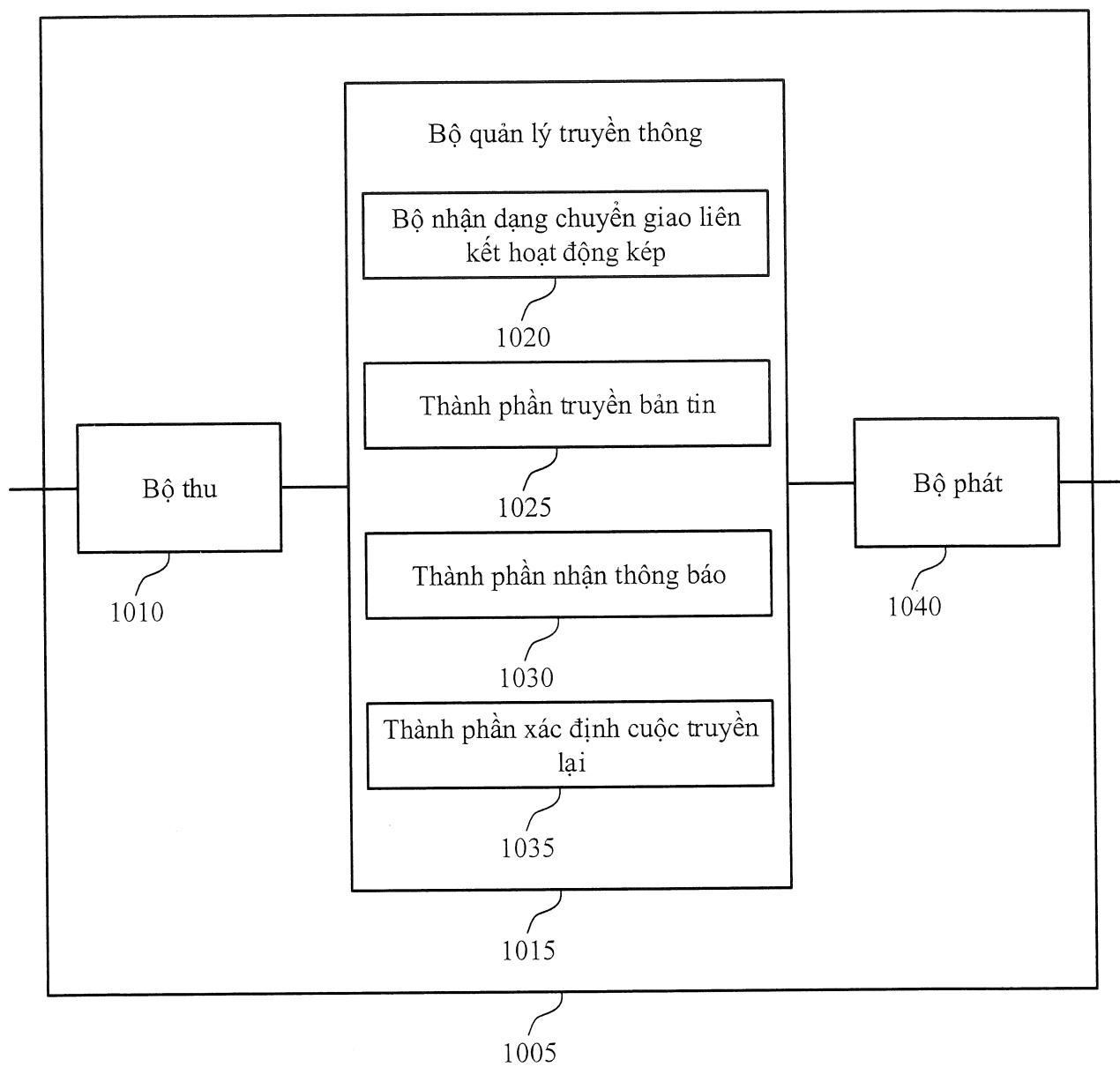


Fig.10

11/16

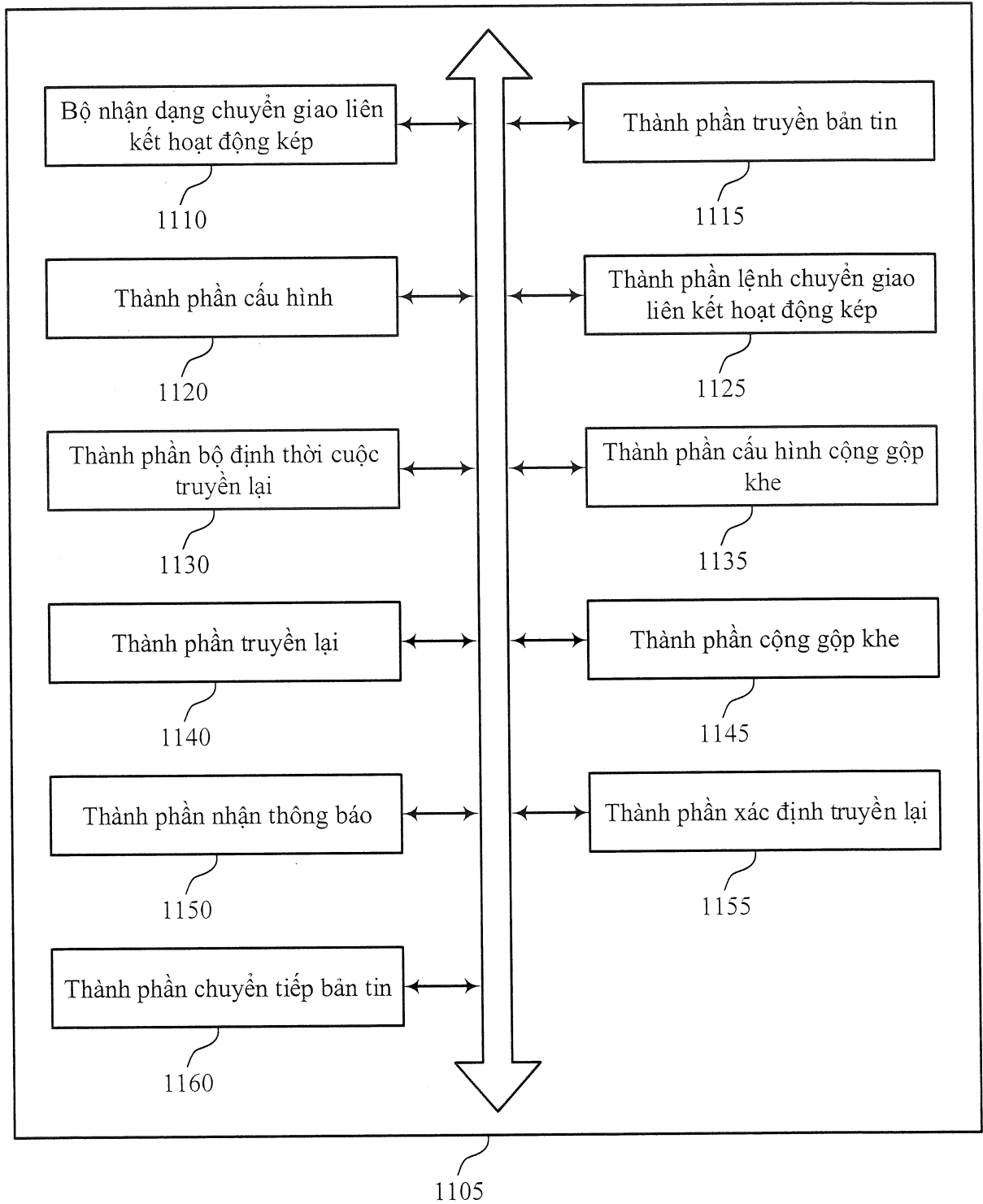
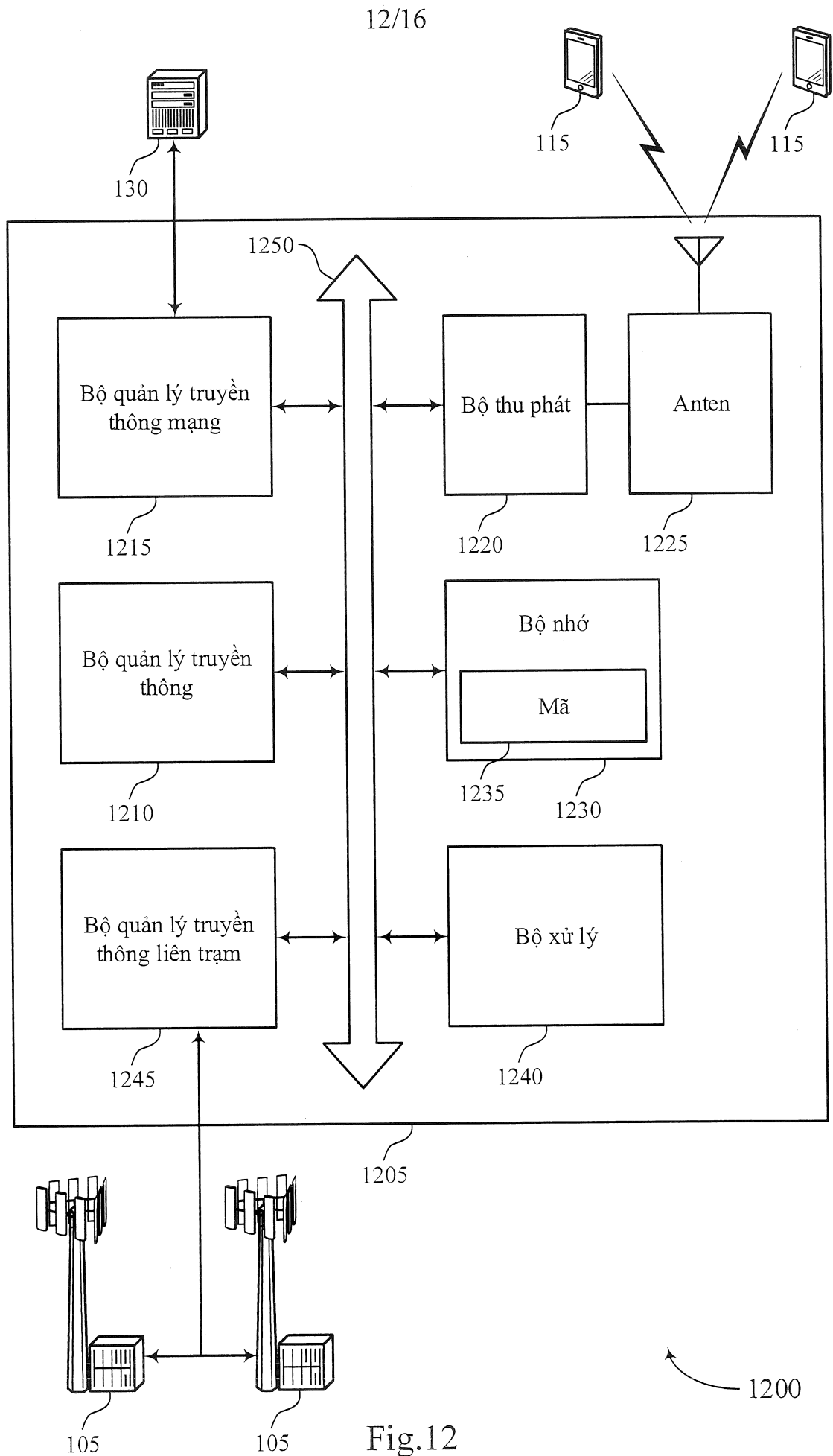
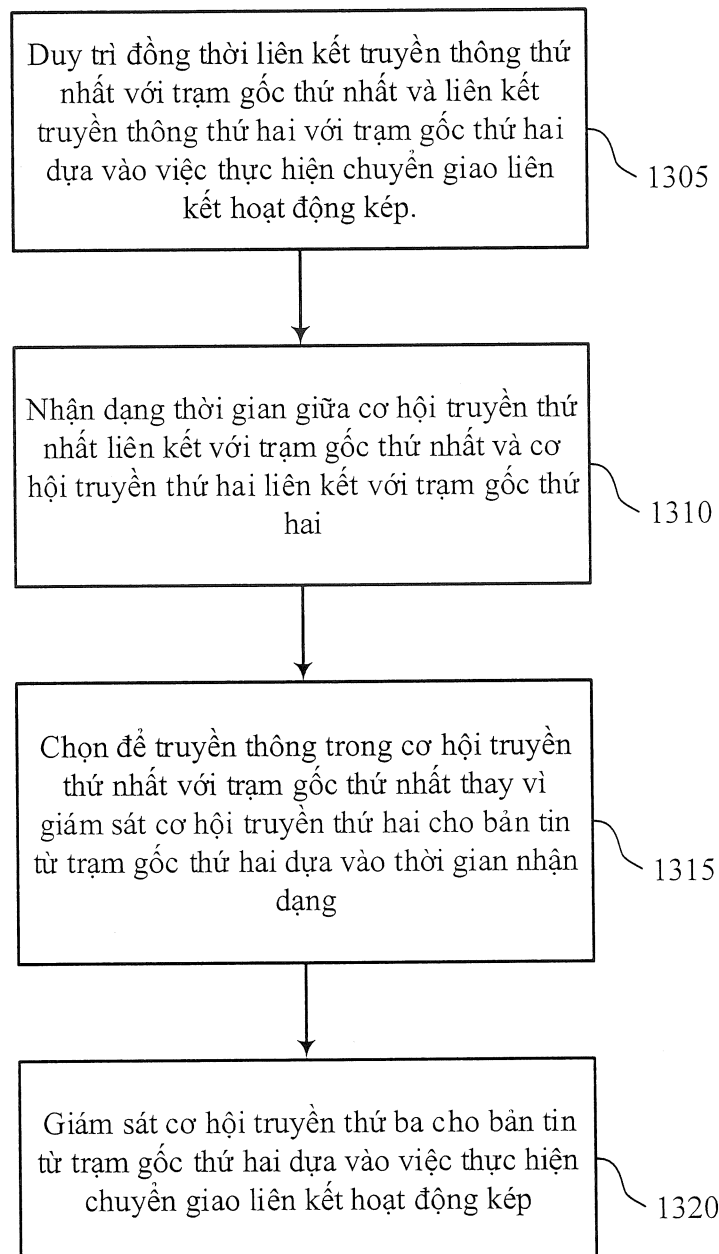


Fig.11



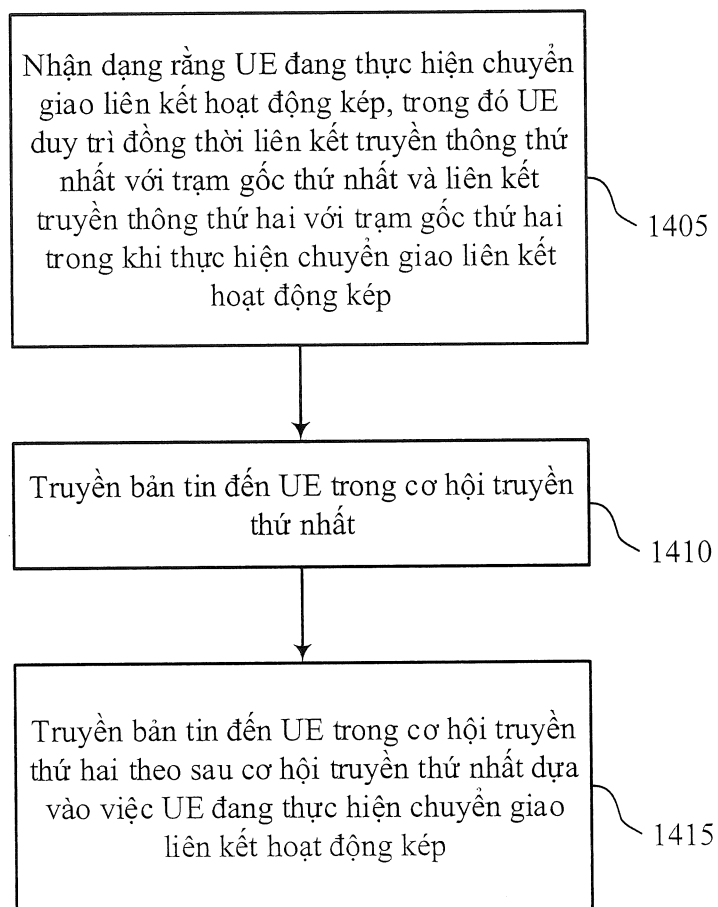
13/16



1300

Fig.13

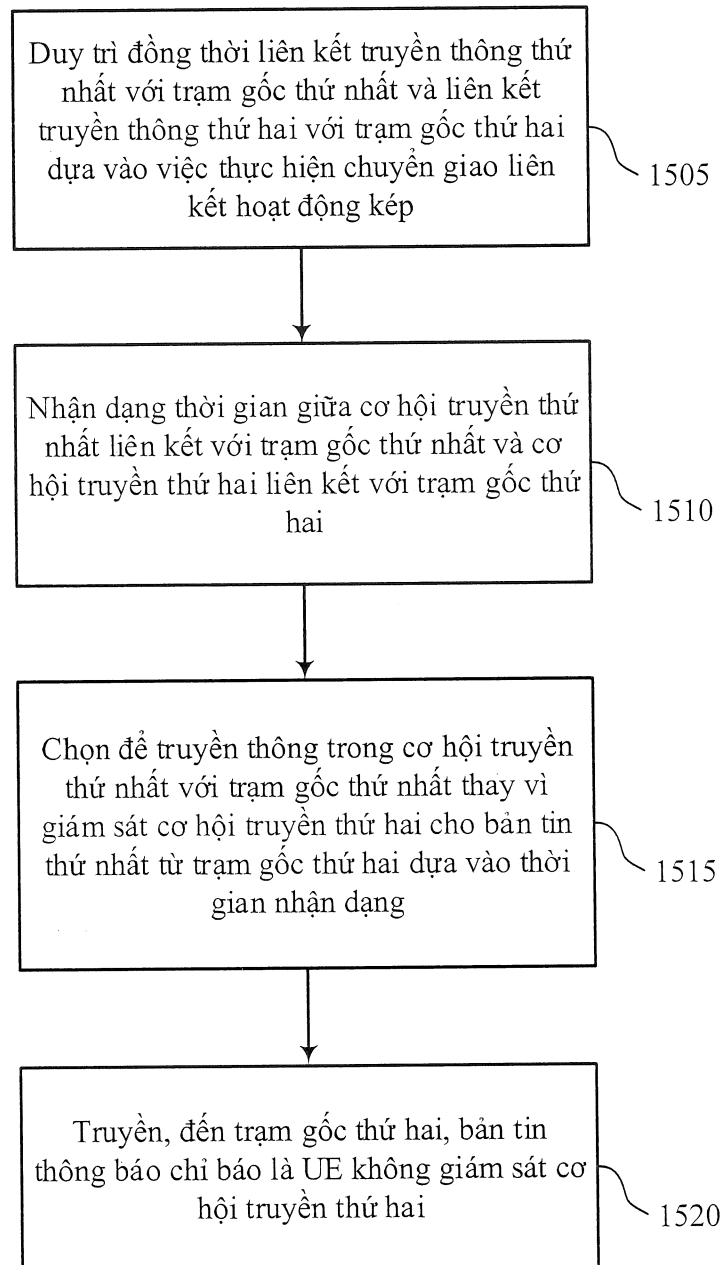
14/16



1400

Fig.14

15/16



1500

Fig.15

16/16

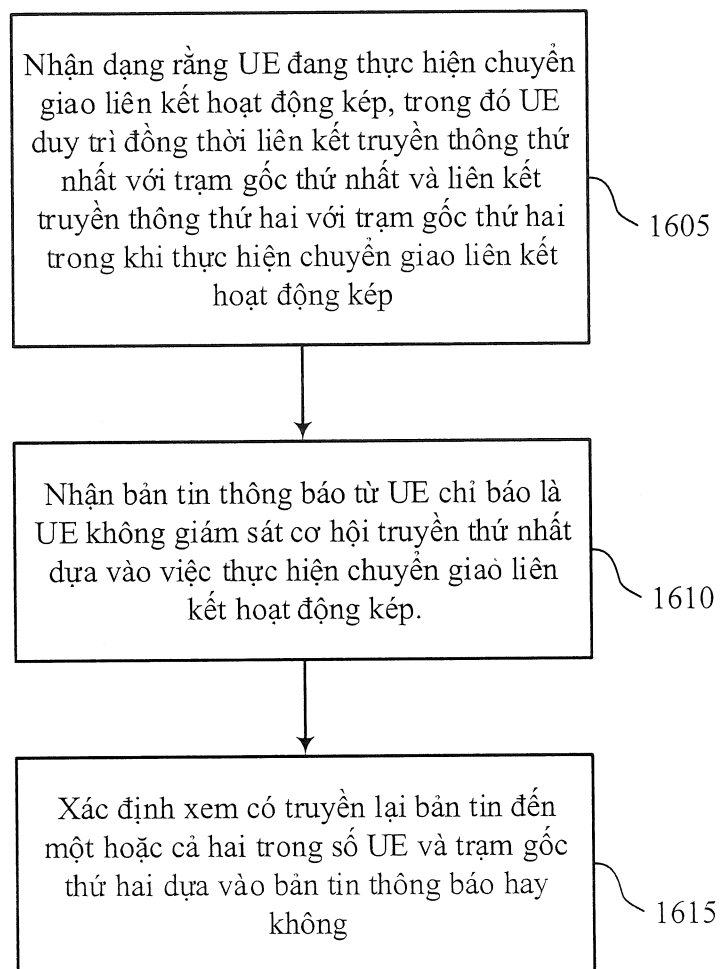


Fig.16