



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

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

(11)



1-0031697

(51)⁸ H04W 74/04; H04W 72/04; H04W
74/00

(13) B

(21) 1-2018-03950

(22) 13/07/2016

(86) PCT/EP2016/066667 13/07/2016

(87) WO 2018/010786 A1 18/01/2018

(45) 25/04/2022 409

(43) 25/04/2019 373A

(73) HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (CN)

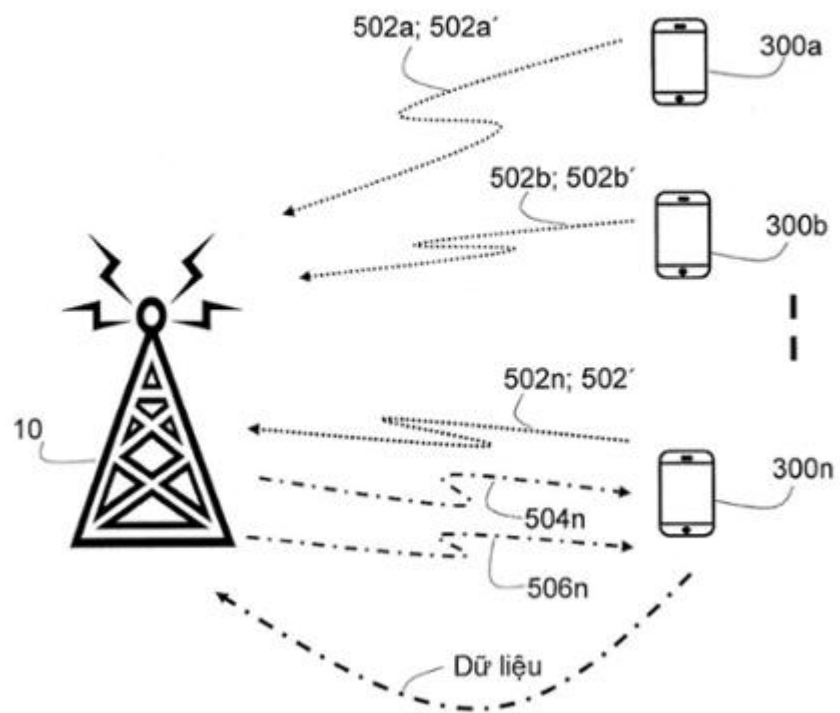
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) KELA, Petteri (FI); COSTA, Mario (PT).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) NÚT MẠNG, PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG VÀ VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BỞI
MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến nút mạng và thiết bị người dùng. Nút mạng (100) gồm có bộ thu phát (102) được tạo cấu hình để thu được nhiều tín hiệu tham chiếu (502a, 502b,..., 502n) được kết hợp với nhiều thiết bị người dùng (300a, 300b,..., 300n); bộ xử lý (104) được tạo cấu hình để gộp nhóm nhiều thiết bị người dùng (300a, 300b,..., 300n) thành ít nhất một nhóm của các thiết bị người dùng (310n) dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được (502a, 502b,..., 502n), gán các tài nguyên vô tuyến dùng cho sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do vào nhóm thiết bị người dùng (310n), tính toán bộ lọc thu (106) đối với nhóm của các thiết bị người dùng (310n) dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được (502a, 502b,..., 502n) và các tài nguyên vô tuyến được gán; trong đó bộ thu phát (102) được tạo cấu hình để nhận nhiều sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ các thiết bị người dùng (300n) trong nhóm của các thiết bị người dùng (310n) trong các tài nguyên vô tuyến được gán, trong đó bộ xử lý (104) được tạo cấu hình để tách các sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ thiết bị người dùng (300n) trong nhóm thiết bị người dùng dựa vào bộ lọc thu được tính toán (106). Thiết bị người dùng (300) gồm có bộ thu phát (302) được tạo cấu hình để truyền ít nhất một tín hiệu tham chiếu (502n) tới nút mạng (100), nhận tín hiệu điều khiển thứ nhất (504n) từ nút mạng (100), trong đó tín hiệu điều khiển thứ nhất (504n) chỉ báo các tài nguyên vô tuyến dùng cho sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do, nhận tín hiệu điều khiển thứ hai (506n) từ nút mạng (100), trong đó tín hiệu điều khiển thứ hai (506n) chỉ báo ít nhất một MCS được kết hợp với các tài nguyên vô tuyến được chỉ báo, truyền các gói dữ liệu đến nút mạng (100) trong các tài nguyên vô tuyến được chỉ báo dùng cho sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do bằng cách sử dụng MCS được chỉ báo. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến các phương pháp tương ứng, chương trình máy tính, và sản phẩm chương trình máy tính.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến nút mạng và thiết bị người dùng. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến các phương pháp tương ứng, chương trình máy tính, và sản phẩm chương trình máy tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các mạng không dây điện hình, chẳng hạn như phát triển dài hạn (LTE, long-term evolution - phát triển dài hạn), việc lựa chọn các kênh vật lý đã chia sẻ đối với sự truyền dữ liệu đường lên (UL, uplink - đường lên) được dựa vào cơ chế lập lịch (hoặc cấp quyền). Cơ chế như vậy diễn ra tại trạm gốc (BS, base station - trạm gốc). Cụ thể, thiết bị người dùng (UE, user equipment - thiết bị người dùng) gửi các yêu cầu lập lịch hoặc các cấp quyền lập lịch đến BS trên kênh điều khiển UL. Khi nhận các yêu cầu lập lịch hoặc các cấp quyền lập lịch, BS truyền các cấp quyền UL đến UE trên kênh điều khiển đường xuống (DL, downlink - đường xuống) chỉ báo sự cấp phát tài nguyên đối với sự truyền dữ liệu DL. Các tài nguyên này có thể là thời gian, tần số, các kênh mã, v.v. . Sau đó, UE truyền dữ liệu UL trên các tài nguyên đã cấp này.

Trong truy cập môi trường truyền theo các phương pháp dựa vào tranh chấp truyền thông không được kiểm soát và do đó các sự truyền sử dụng các tài nguyên vật lý tương tự có thể xung đột theo cách mà sự truyền không thể được nhận thành công.

Giải pháp thông thường đã được đề xuất mà mô tả phương pháp đối với sự truyền dữ liệu DL cấp quyền tự do. Tuy nhiên, giải pháp thông thường có sự tranh chấp dựa vào phương pháp, tương tự như phương pháp được sử dụng trong tiêu chuẩn IEEE 802.11. Cụ thể, theo giải pháp thông thường, mạng xác định các tài nguyên vật lý đối với sự truyền dữ liệu DL dựa vào tranh chấp xét về thời gian, tần số và/hoặc miền mã. Điều này cho phép gửi các gói dữ liệu mà

không cần lập lịch và độ trễ báo hiệu cấp phát được kết hợp. Tuy nhiên, các phương pháp truy cập dựa vào tranh chấp là không hiệu quả xét về sử dụng các tài nguyên vật lý do có nguy cơ cao về các sự truyền dữ liệu UL. Do đó, giải pháp thông thường là không thích hợp để các người dùng tạo ra các tải lưu lượng cao.

Hạn chế của các phương pháp được dựa vào yêu cầu lập lịch hoặc cấp quyền có thông tin tiêu đề báo hiệu lớn, đặc biệt trong các trường hợp trong đó dữ liệu UL được truyền là nhỏ. Với ví dụ, đối với các gói dữ liệu nhỏ đến 20 byte, các tài nguyên được sử dụng bởi các cơ chế điển hình dựa vào các yêu cầu lập lịch hoặc cấp quyền là khoảng 30% hoặc thậm chí 50%. Hạn chế khác của các phương pháp này là độ trễ cao giữa yêu cầu lập lịch và các sự truyền được báo nhận. Ví dụ, trong LTE (Long Term Evolution - Phát triển dài hạn) UE thứ nhất phải thông báo cho mạng về nhu cầu đối với các tài nguyên đường lên bằng cách lập lịch yêu cầu trong dịp khả dụng tiếp theo trên kênh điều khiển đường lên. Sau đó, UE phải chờ việc cấp phát đường lên khả dụng. Một khi việc cấp phát đường lên được nhận, UE vẫn phải chờ khung cấp phát và báo nhận sau khi truyền. Việc giảm độ trễ này được gây ra bởi báo hiệu liên quan đến lập lịch này là quan trọng đối với các truyền thông nhạy trễ.

Các giới hạn của các giải pháp dựa vào tranh chấp luôn gắn liền với nguy cơ cao về các xung đột dữ liệu UL. Trong trường hợp xung đột dữ liệu UL, dữ liệu không thể được giải mã một cách chính xác và các sự truyền lại là cần thiết. Điều này làm tăng độ trễ và làm cho các phương pháp dựa vào tranh chấp không hấp dẫn đối với các truyền thông nhạy trễ. Hơn nữa, các cơ chế dựa vào tranh chấp không hiệu quả xét về sử dụng các tài nguyên vô tuyến vì khả năng truyền dữ liệu UL cần lớn hơn so với thực tế được sử dụng để có xác suất xung đột thấp. Do đó, các cơ chế dựa vào tranh chấp phù hợp nhất đối với các sự truyền đặc biệt nhỏ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất giải pháp mà làm giảm hoặc giải quyết các nhược điểm và các vấn đề của các giải pháp thông thường.

Mục đích khác theo các phương án của sáng chế là đề cập đến hệ thống và phương pháp đối với các sự truyền UL cấp quyền tự do mà khắc phục hạn chế của các giải pháp dựa vào tranh chấp. Điều này cho phép các sự truyền cấp quyền tự do hiệu quả không phụ thuộc vào các kích cỡ gói tin và các tải dữ liệu mà không làm giảm hiệu suất mạng trong hệ thống truyền thông không dây.

Thuật ngữ “hoặc” trong bản mô tả và bộ yêu cầu bảo hộ tương ứng cần được hiểu là thuật ngữ OR theo toán học mà bao hàm “và” và “hoặc”, và không được hiểu là XOR (OR loại trừ).

Các đối tượng được đề cập trong sáng chế và yêu cầu bảo hộ này không giới hạn với “một” và cũng có thể được hiểu như là “một hoặc nhiều”, tức là đa số.

Các mục đích nêu trên được giải quyết bằng đối tượng của các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập. Các cách thức thực hiện hiệu quả khác theo sáng chế có thể được thể hiện trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, các mục đích nêu trên và các mục đích khác có thể đạt được bởi nút mạng đối với hệ thống truyền thông không dây, nút mạng gồm có:

bộ thu phát được tạo cấu hình để:

thu nhiều tín hiệu tham chiếu kết hợp với nhiều thiết bị người dùng;

bộ xử lý được tạo cấu hình để:

gộp nhóm nhiều thiết bị người dùng thành ít nhất một nhóm của các thiết bị người dùng dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được,

gán các tài nguyên vô tuyến dùng cho sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do vào nhóm của các thiết bị người dùng,

tính toán bộ lọc thu đối với nhóm của các thiết bị người dùng dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được và tài nguyên vô tuyến được gán;

trong đó bộ thu phát được tạo cấu hình để:

thu nhiều sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ các thiết bị người dùng trong nhóm của các thiết bị người dùng trong các tài nguyên vô tuyến được gán,

trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

tách các sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ các thiết bị người dùng trong nhóm của các thiết bị người dùng dựa vào bộ lọc thu.

Một số ưu điểm được cung cấp bởi nút mạng theo khía cạnh thứ nhất. Bằng cách gộp nhóm của các thiết bị người dùng thành một hoặc nhiều nhóm và tính toán bộ lọc thu, xác suất xung đột cực thấp đạt được, mang lại hiệu suất quang phổ cao. Hơn nữa, với sự truyền cấp quyền tự do, độ trễ thấp có thể đạt được do thiếu các yêu cầu lập lịch và các độ trễ lập lịch như trong các giải pháp thông thường.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất của nút mạng theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định tin nhắn điều khiển thứ nhất đối với ít nhất một thiết bị người dùng của nhóm của các thiết bị người dùng, trong đó tin nhắn điều khiển thứ nhất chỉ báo các tài nguyên vô tuyến được gán,

trong đó bộ thu phát được tạo cấu hình để:

truyền tin nhắn điều khiển thứ nhất tới thiết bị người dùng.

Cách thức thực hiện thứ nhất đề xuất cơ chế báo hiệu để thông báo thiết bị người dùng của các tài nguyên vô tuyến được gán được chỉ báo đối với sự truyền cấp quyền tự do.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ hai của nút mạng theo cách thức thực hiện thứ nhất theo khía cạnh thứ nhất hoặc với khía cạnh thứ nhất của sáng chế, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xuất ra thông tin vị trí đối với nhiều thiết bị người dùng dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được,

gộp nhóm nhiều thiết bị người dùng dựa vào thông tin vị trí đã xuất đối với nhiều thiết bị người dùng.

Cách thức thực hiện thứ hai cho phép gộp nhóm dựa vào vị trí của thiết bị người dùng. Phương pháp này sử dụng thông tin vị trí có thể được sử dụng để tách (theo miền không gian) các sự truyền cấp quyền tự do đồng thời và xuất hiện trên các tài nguyên thời gian-tần số-mã giống nhau, và nhờ đó cải thiện hiệu suất quang phổ. Đây là trường hợp đặc biệt khi sự lan truyền theo tầm nhìn thẳng giữa các thiết bị người dùng và nút mạng nằm trong tầm tay.

Theo cách thức thực hiện có thể của nút mạng theo cách thức bất kỳ trong số các cách thức thực hiện nêu trên theo khía cạnh thứ nhất hoặc với khía cạnh thứ nhất của sáng chế, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xuất ra sự tương quan không gian của nhiều tín hiệu tham chiếu thu được,

gộp nhóm nhiều thiết bị người dùng dựa vào sự tương quan không gian đã xuất.

Theo cách thức thực hiện này, bằng cách sử dụng sự tương quan không gian, các thiết bị người dùng có thể được nhóm lại theo không gian. Nhờ đó, sự xung đột truyền có thể được giảm thiểu và hiệu suất quang phổ còn được cải thiện. Đây là trường hợp đặc biệt khi không đủ mức tự do để phục vụ tất cả các thiết bị người dùng đang hoạt động đồng thời, ví dụ như hệ thống MIMO (Multiple-Input Multiple-Output - Đa đầu vào đa đầu ra) đa người dùng.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ ba của nút mạng theo cách thức thực hiện thứ nhất hoặc thứ hai theo khía cạnh thứ nhất, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

xác định ít nhất một phương pháp điều chế và mã hóa (MCS, Modulation and Coding Scheme - phương pháp điều chế và mã hóa), dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được,

trong đó bộ thu phát được tạo cấu hình để:

truyền tin nhắn điều khiển thứ hai tới thiết bị người dùng, trong đó tin nhắn điều khiển thứ hai chỉ báo MCS được sử dụng bởi thiết bị người dùng trong sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do.

Bằng cách xác định các MCS được sử dụng bởi thiết bị người dùng dựa vào các tín hiệu tham chiếu thu được, hiệu suất quang phổ đã cải thiện là đạt được.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ tư của nút mạng theo cách thức thực hiện thứ ba theo khía cạnh thứ nhất, tin nhắn điều khiển thứ hai còn chỉ báo chỉ dẫn cập nhật MCS chỉ dẫn thiết bị người dùng cập nhật MCS đối với sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do.

Cách thức thực hiện thứ tư còn đề xuất cơ chế cập nhật MCS để thích ứng MCS nhằm thay đổi các điều kiện nhiễu và/hoặc lan truyền. Nhờ đó hiệu suất quang phổ đã cải thiện được kích hoạt.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ năm của nút mạng theo cách thức thực hiện thứ ba hoặc thứ tư theo khía cạnh thứ nhất, tin nhắn điều khiển thứ hai còn chỉ báo MCS khác nhau hoặc đa MCS được sử dụng bởi thiết bị người dùng đối với các tài nguyên vô tuyến khác nhau trong sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do.

Cách thức thực hiện thứ năm tối ưu hóa hiệu suất quang phổ bằng cách kết hợp các tài nguyên vô tuyến khác nhau với các MCS khác nhau do các điều kiện kênh và/hoặc các điều kiện nhiễu đối với các tài nguyên vô tuyến khác nhau sẽ khác biệt đối với cùng thiết bị người dùng.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ sáu của nút mạng theo cách thức bất kỳ trong số các cách thức thực hiện nêu trên theo khía cạnh thứ nhất hoặc với khía cạnh thứ nhất của sáng chế, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

gộp nhóm ít nhất một thiết bị người dùng trong nhiều thiết bị người dùng thành ít nhất hai nhóm khác nhau của các thiết bị người dùng.

Cách thức thực hiện thứ sáu đề xuất cơ chế đưa ra số lượng khác nhau của các tài nguyên vô tuyến dùng cho thiết bị người dùng khác nhau. Ví dụ, thiết bị người dùng đang hoạt động có thể đưa ra nhiều tài nguyên vô tuyến hơn thiết bị người dùng ít hoạt động hơn. Nhờ đó hiệu suất quang phổ đã cải thiện được kích hoạt.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ bảy của nút mạng theo cách thức bất kỳ trong số các cách thức thực hiện nêu trên theo khía cạnh thứ nhất hoặc với khía cạnh thứ nhất của sáng chế, bộ xử lý được tạo cấu hình để:

ước tính các thời gian đến liên đới đối với các gói dữ liệu trong nhiều sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ các thiết bị người dùng trong nhóm của các thiết bị người dùng,

tính toán lại bộ lọc thu đối với nhóm thiết bị người dùng dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được và; các thời gian đến liên đới đã ước tính.

Cách thức thực hiện thứ bảy sử dụng các ước tính về thời gian đến liên đới của các gói dữ liệu nhận được để tính toán bộ lọc thu. Nhờ đó, các mức hoạt động xuất từ các ước tính về thời gian kết nối cho các thiết bị người dùng được sử dụng trong tính toán bộ lọc của máy thu để cải thiện hiệu suất quang phổ.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ tám của nút mạng theo cách thức bất kỳ trong số các cách thức thực hiện nêu trên theo khía cạnh thứ nhất hoặc với khía cạnh thứ nhất của sáng chế, bộ thu phát được tạo cấu hình để:

thu nhiều tín hiệu tham chiếu mới kết hợp với nhiều thiết bị người dùng, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

tính toán lại bộ lọc thu đối với nhóm của các thiết bị người dùng dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu mới đã thu được.

Cách thức thực hiện thứ tám sử dụng thông tin trạng thái kênh đã cập nhật được xuất ra từ các tín hiệu tham chiếu thu được để tính toán bộ lọc thu. Nhờ đó hiệu suất quang phổ đã cải thiện được kích hoạt do bộ lọc thu tương thích với thay đổi các điều kiện nhiễu và/hoặc lan truyền.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ chín của nút mạng theo cách thức bất kỳ trong số các cách thức thực hiện nêu trên theo khía cạnh thứ nhất hoặc với khía cạnh thứ nhất của sáng chế, bộ thu phát được tạo cấu hình để:

thu nhiều tín hiệu tham chiếu mới kết hợp với nhiều thiết bị người dùng, trong đó bộ xử lý được tạo cấu hình để:

gộp nhóm lại nhiều thiết bị người dùng thành ít nhất một nhóm mới của các thiết bị người dùng dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu mới đã thu được.

Cách thức thực hiện thứ chín đề xuất cơ chế để gộp nhóm mà xem xét sự di chuyển của các thiết bị người dùng. Nhờ đó hiệu suất quang phổ đã cải thiện được cho phép.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ mười của nút mạng theo cách thức bất kỳ trong số các cách thức thực hiện nêu trên theo khía cạnh thứ nhất hoặc với khía cạnh thứ nhất của sáng chế, trong đó các tài nguyên vô tuyến được gán dùng cho các nhóm khác nhau của các thiết bị người dùng là trực giao với nhau.

Cách thức thực hiện thứ mười làm giảm hoặc loại bỏ hoàn toàn nhiễu liên nhóm bởi các tài nguyên vô tuyến trực giao đối với các nhóm khác nhau.

Theo khía cạnh thứ hai của sáng chế, các mục đích nêu trên và các mục đích khác có thể đạt được bởi thiết bị người dùng trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị người dùng gồm có:

bộ thu phát được tạo cấu hình để:

truyền ít nhất một tín hiệu tham chiếu đến nút mạng,

thu tín nhắn điều khiển thứ nhất từ nút mạng, trong đó tín nhắn điều khiển thứ nhất chỉ báo các tài nguyên vô tuyến dùng cho sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do,

thu tín nhắn điều khiển thứ hai từ nút mạng, trong đó tín nhắn điều khiển thứ hai chỉ báo ít nhất một MCS được kết hợp với các tài nguyên vô tuyến được chỉ báo,

truyền các gói dữ liệu tới nút mạng trong các tài nguyên vô tuyến được chỉ báo dùng cho sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do sử dụng MCS được chỉ báo.

Một số ưu điểm được cung cấp bởi thiết bị người dùng theo khía cạnh thứ hai. Thiết bị người dùng theo khía cạnh thứ hai kích hoạt các sự truyền cấp quyền tự do bao gồm độ trễ thấp do thiếu yêu cầu lập lịch và các độ trễ lập lịch. Ngoài ra, sự truyền trong các tài nguyên vô tuyến được chỉ báo sẽ dẫn đến nhiều được phối hợp. Bằng cách truyền với hiệu suất quang phổ đã cải thiện của MCS được chỉ báo cũng được kích hoạt.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất của thiết bị người dùng theo khía cạnh thứ hai, tin nhắn điều khiển thứ hai còn chỉ báo chỉ dẫn cập nhật MCS chỉ dẫn thiết bị người dùng cập nhật MCS đối với sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do,

trong đó bộ thu phát được tạo cấu hình để:

truyền các gói dữ liệu tới nút mạng trong các tài nguyên vô tuyến được chỉ báo sử dụng MCS khác.

Cách thức thực hiện thứ nhất còn đề xuất cơ chế cập nhật MCS để thích ứng nhằm thay đổi các điều kiện nhiễu và/hoặc lan truyền. Nhờ đó hiệu suất quang phổ đã cải thiện được kích hoạt.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ hai của thiết bị người dùng theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất theo khía cạnh thứ hai hoặc với khía cạnh thứ nhất theo sáng chế, tin nhắn điều khiển thứ hai còn chỉ báo MCS khác nhau hoặc đa MCS được sử dụng bởi thiết bị người dùng đối với các tài nguyên vô tuyến khác nhau trong sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do,

trong đó bộ thu phát được tạo cấu hình để:

truyền các gói dữ liệu tới nút mạng trong các tài nguyên vô tuyến được chỉ báo sử dụng các MCS đối với các tài nguyên vô tuyến khác nhau.

Cách thức thực hiện thứ hai tối ưu hóa hiệu suất quang phổ bằng cách kết hợp các tài nguyên vô tuyến khác nhau với các MCS khác nhau do các điều kiện

kênh đối với các tài nguyên vô tuyến khác nhau sẽ khác nhau đối với cùng thiết bị người dùng.

Theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, các mục đích nêu trên và các mục đích khác có thể đạt được bởi phương pháp bao gồm bước:

thu nhiều tín hiệu tham chiếu kết hợp với nhiều thiết bị người dùng,

gộp nhóm nhiều thiết bị người dùng thành ít nhất một nhóm của các thiết bị người dùng dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được,

gán các tài nguyên vô tuyến dùng để truyền dữ liệu cấp quyền tự do vào nhóm của các thiết bị người dùng,

tính toán bộ lọc thu đối với nhóm của các thiết bị người dùng dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được và tài nguyên vô tuyến được gán,

thu nhiều sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ các thiết bị người dùng trong nhóm của các thiết bị người dùng trong các tài nguyên vô tuyến được gán,

tách các sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ các thiết bị người dùng trong nhóm của các thiết bị người dùng dựa vào bộ lọc thu.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất của phương pháp theo khía cạnh thứ ba của sáng chế, phương pháp bao gồm bước:

xác định tin nhắn điều khiển thứ nhất đối với ít nhất một thiết bị người dùng của nhóm của các thiết bị người dùng, trong đó tin nhắn điều khiển thứ nhất chỉ báo các tài nguyên vô tuyến được gán,

truyền tin nhắn điều khiển thứ nhất tới thiết bị người dùng.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ hai của phương pháp theo cách thức thực hiện thứ ba theo khía cạnh thứ nhất hoặc với khía cạnh thứ ba của sáng chế, phương pháp bao gồm bước:

xuất ra thông tin vị trí đối với nhiều thiết bị người dùng dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được,

gộp nhóm nhiều thiết bị người dùng dựa vào thông tin vị trí đã xuất đối với nhiều thiết bị người dùng.

Theo cách thức thực hiện có thể của phương pháp theo cách thức thực hiện nêu trên theo khía cạnh thứ ba hoặc với khía cạnh thứ ba của sáng chế, phương pháp bao gồm bước:

xuất ra sự tương quan không gian của nhiều tín hiệu tham chiếu thu được,

gộp nhóm nhiều thiết bị người dùng dựa vào sự tương quan không gian đã xuất.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ ba của nút mạng theo cách thức thực hiện thứ nhất hoặc thứ hai theo khía cạnh thứ ba, phương pháp bao gồm bước:

xác định ít nhất một phương pháp điều chế và mã hóa (MCS, Modulation and Coding Scheme - phương pháp điều chế và mã hóa), dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được,

truyền tin nhắn điều khiển thứ hai tới thiết bị người dùng, trong đó tin nhắn điều khiển thứ hai chỉ báo MCS được sử dụng bởi thiết bị người dùng trong sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ tư của phương pháp theo cách thức thực hiện thứ ba theo khía cạnh thứ ba, tin nhắn điều khiển thứ hai còn chỉ báo chỉ dẫn cập nhật MCS chỉ dẫn thiết bị người dùng cập nhật MCS đối với sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ năm của phương pháp theo cách thức thực hiện thứ ba hoặc thứ tư theo khía cạnh thứ ba, tin nhắn điều khiển thứ hai còn chỉ báo MCS khác nhau hoặc đa MCS được sử dụng bởi thiết bị người dùng đối với các tài nguyên vô tuyến khác nhau trong sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ sáu của phương pháp theo cách thức thực hiện nêu trên theo khía cạnh thứ ba hoặc với khía cạnh thứ ba của sáng chế, phương pháp bao gồm bước:

gộp nhóm ít nhất một thiết bị người dùng trong nhiều thiết bị người dùng thành ít nhất hai nhóm khác nhau của các thiết bị người dùng.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ bảy của phương pháp theo cách thức thực hiện nêu trên theo khía cạnh thứ ba hoặc với khía cạnh thứ ba của sáng chế, phương pháp bao gồm bước:

ước tính các thời gian đến liên đới đối với các gói dữ liệu trong nhiều sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ các thiết bị người dùng trong nhóm của các thiết bị người dùng,

tính toán lại bộ lọc thu đối với nhóm thiết bị người dùng dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được và; các thời gian đến liên đới đã ước tính.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ tám của phương pháp theo cách thức thực hiện nêu trên theo khía cạnh thứ ba hoặc với khía cạnh thứ ba của sáng chế, phương pháp bao gồm bước:

thu nhiều tín hiệu tham chiếu mới kết hợp với nhiều thiết bị người dùng,

tính toán lại bộ lọc thu đối với nhóm của các thiết bị người dùng dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu mới đã thu được.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ chín của phương pháp theo cách thức thực hiện nêu trên theo khía cạnh thứ ba hoặc với khía cạnh thứ ba của sáng chế, phương pháp bao gồm bước:

thu nhiều tín hiệu tham chiếu mới kết hợp với nhiều thiết bị người dùng,

gộp nhóm lại nhiều thiết bị người dùng thành ít nhất một nhóm mới của các thiết bị người dùng dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu mới đã thu được.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ mười của phương pháp theo cách thức bất kỳ trong số các cách thức thực hiện nêu trên theo khía cạnh thứ ba hoặc với khía cạnh thứ ba của sáng chế, trong đó các tài nguyên vô tuyến được gán dùng cho các nhóm khác nhau của các thiết bị người dùng là trực giao với nhau.

Theo khía cạnh thứ tư của sáng chế, các mục đích nêu trên và các mục đích khác có thể đạt được bởi phương pháp bao gồm bước:

truyền ít nhất một tín hiệu tham chiếu đến nút mạng,

thu tin nhắn điều khiển thứ nhất từ nút mạng, trong đó tin nhắn điều khiển thứ nhất chỉ báo các tài nguyên vô tuyến dùng cho sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do,

thu tin nhắn điều khiển thứ hai từ nút mạng, trong đó tin nhắn điều khiển thứ hai chỉ báo ít nhất một MCS được kết hợp với các tài nguyên vô tuyến được chỉ báo,

truyền các gói dữ liệu tới nút mạng trong các tài nguyên vô tuyến được chỉ báo sử dụng MCS được chỉ báo.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất của phương pháp theo khía cạnh thứ tư, tin nhắn điều khiển thứ hai còn chỉ báo chỉ dẫn cập nhật MCS chỉ dẫn để cập nhật MCS đối với sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do, phương pháp bao gồm bước:

truyền các gói dữ liệu tới nút mạng trong các tài nguyên vô tuyến được chỉ báo sử dụng MCS khác.

Theo cách thức thực hiện có thể thứ hai của phương pháp theo cách thức thực hiện có thể thứ nhất theo khía cạnh thứ tư hoặc với khía cạnh thứ tư theo sáng chế, tin nhắn điều khiển thứ hai còn chỉ báo MCS khác nhau hoặc đa MCS được sử dụng đối với các tài nguyên vô tuyến khác nhau trong sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do, phương pháp bao gồm bước:

truyền các gói dữ liệu tới nút mạng trong các tài nguyên vô tuyến được chỉ báo sử dụng các MCS đối với các tài nguyên vô tuyến khác nhau.

Các ưu điểm của phương pháp bất kỳ theo khía cạnh thứ ba hoặc thứ tư cũng giống với các ưu điểm đối với các nút mạng tương ứng hoặc thiết bị người dùng theo khía cạnh thứ nhất hoặc thứ hai.

Các phương án của sáng chế cũng đề cập đến chương trình máy tính, khác biệt ở các phương tiện mã, mà khi được chạy bởi phương tiện xử lý làm cho phương tiện xử lý này thực hiện phương pháp theo sáng chế. Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến sản phẩm chương trình máy tính bao gồm vật ghi đọc được bởi máy tính và chương trình máy tính nêu trên, trong đó chương trình máy tính nêu trên được chứa trong vật ghi đọc được bởi máy tính, và bao gồm một hoặc nhiều trong số nhóm: ROM (Read-Only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc), PROM (Programmable ROM - ROM khả trình), EPROM (Erasable PROM - PROM có thể xóa), bộ nhớ chớp, EEPROM (Electrically EPROM - EPROM dạng điện tử) và ổ đĩa cứng.

Ngoài ra, các ứng dụng và các hiệu quả của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả chi tiết sau đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình vẽ kèm theo nhằm mục đích làm rõ và giải thích các phương án khác nhau của sáng chế, trong đó:

Fig.1 thể hiện nút mạng theo phương án của sáng chế.

Fig.2 thể hiện lưu đồ của phương pháp theo phương án của sáng chế.

Fig.3 thể hiện thiết bị người dùng theo phương án của sáng chế.

Fig.4 thể hiện lưu đồ của phương pháp theo phương án của sáng chế.

Fig.5 minh họa các phương án của sáng chế về hệ thống truyền thông không dây.

Fig.6 thể hiện lưu đồ theo phương án của sáng chế.

Fig.7 thể hiện lưu đồ theo phương án của sáng chế.

Fig.8 minh họa các tài nguyên vô tuyến trực giao đối với các nhóm khác nhau của các thiết bị người dùng.

Fig.9 minh họa sự tối ưu hóa của bộ lọc thu.

Fig.10 minh họa các khía cạnh báo hiệu theo các phương án của sáng chế.

Fig.11 thể hiện các kết quả hiệu suất theo các phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế liên quan đến nút mạng, thiết bị người dùng và các phương pháp tương ứng làm cho các thiết bị người dùng có thể truyền theo cách thức cấp quyền tự do và không cần đến các sự truyền dựa vào tranh chấp.

Fig.1 thể hiện nút mạng 100 theo phương án của sáng chế. Nút mạng 100 gồm có bộ thu phát 102 được ghép nối với bộ xử lý 104 với các phương tiện truyền thông 110 được minh họa bằng mũi tên trên Fig.1. Nút mạng 100 theo phương án này còn gồm có anten 106 được tạo cấu hình để dùng cho truyền thông không dây trong hệ thống truyền thông không dây 500, chẳng hạn như LTE. Anten có thể là mảng anten có chức năng đa người dùng đa đầu vào đa đầu ra (MU-MIMO, multi-user multiple input multiple output - đa người dùng đa đầu vào đa đầu ra).

Theo giải pháp của sáng chế, bộ thu phát 102 của nút mạng 100 được tạo cấu hình để thu nhiều tín hiệu tham chiếu 502a, 502b,..., 502n được kết hợp với nhiều thiết bị người dùng 300a, 300b,..., 300n (xem Fig.5). Bộ xử lý 104 của nút mạng 100 được tạo cấu hình để gộp nhóm nhiều thiết bị người dùng 300a, 300b,..., 300n thành ít nhất một nhóm của các thiết bị người dùng 310n dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được 502a, 502b,..., 502n. Bộ xử lý 104 còn được tạo cấu hình để gán các tài nguyên vô tuyến dùng cho sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do vào nhóm của các thiết bị người dùng 310n. Bộ xử lý 104 còn được tạo cấu hình để tính toán bộ lọc thu 106 đối với nhóm của các thiết bị người dùng 310n dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được 502a, 502b,..., 502n và các tài nguyên vô tuyến được gán. Bộ thu phát 102 còn được tạo cấu hình để thu nhiều sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ các thiết bị người dùng 300n trong nhóm của các thiết bị người dùng 310n trong các tài nguyên vô tuyến được gán. Bộ xử lý 104 còn được tạo cấu hình để tách các sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ các thiết bị người dùng 300n trong nhóm của các thiết bị người dùng dựa

vào bộ lọc thu đã được tính toán 106. Như được minh họa trên Fig.1 bộ xử lý 104 có thể nhóm của các thiết bị người dùng thành một hoặc nhiều nhóm của các thiết bị người dùng 310a, 310b,..., 310n.

Fig.2 thể hiện phương pháp tương ứng 200 theo phương án của sáng chế mà có thể thực hiện trong nút mạng 100, chẳng hạn như phương pháp được thể hiện trên Fig.1. Phương pháp 200 gồm có bước thu 202 để thu nhiều tín hiệu tham chiếu 502a, 502b,..., 502n được kết hợp với nhiều thiết bị người dùng 300a, 300b,..., 300n. Phương pháp 200 còn bao gồm bước gộp nhóm 204 để gộp nhóm nhiều thiết bị người dùng 300a, 300b,..., 300n thành ít nhất một nhóm của các thiết bị người dùng 310n dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được 502a, 502b,..., 502n. Phương pháp 200 còn gồm có bước gán 206 để gán các tài nguyên vô tuyến dùng cho sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do vào nhóm của các thiết bị người dùng 310n. Phương pháp 200 còn gồm có bước tính toán 208 để tính toán bộ lọc thu 106 đối với nhóm của các thiết bị người dùng 310n dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được 502a, 502b,..., 502n và các tài nguyên vô tuyến được gán. Phương pháp 200 còn gồm có bước thu 201 để thu nhiều sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ các thiết bị người dùng 300n trong nhóm của các thiết bị người dùng 310n trong các tài nguyên vô tuyến được gán. Phương pháp 200 còn gồm có bước tách 212 để tách sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ các thiết bị người dùng 300n trong nhóm của các thiết bị người dùng dựa vào bộ lọc thu đã được tính toán 106.

Nút mạng 100 được mô tả ở đây cũng có thể được biểu thị như nút truy cập hoặc điểm truy cập hoặc trạm gốc, ví dụ trạm gốc vô tuyến (RBS, Radio Base Station - Trạm gốc vô tuyến), mà trong một vài mạng có thể được gọi là bộ truyền phát, “eNB”, “eNodeB”, “NodeB”, “gNB” hoặc “B node”, dựa vào công nghệ và thuật ngữ được sử dụng. Các nút mạng truy cập có thể là các lớp khác nhau chẳng hạn như eNodeB cỡ lớn (macro), eNodeB gia đình, trạm gốc cỡ nhỏ (pico), dựa vào công suất truyền và do đó cũng có kích cỡ tế bào. Các nút mạng truy cập có thể là trạm (STA, Station - Trạm), mà là thiết bị bất kỳ có chứa giao diện lớp vật lý PHY (PHY, Physical Layer - lớp vật lý) và MAC IEEE 802.11

phù hợp (MAC, Media Access Control - Điều khiển truy cập môi trường) với phương tiện không dây WM (WM, Wireless Medium - Phương tiện không dây). Nút mạng truy cập 300a, 300b cũng có thể là nút mạng trong hệ thống truyền thông có dây. Hơn nữa, các tiêu chuẩn được ban hành bởi IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Viện Kỹ thuật Điện và Điện tử), IETF (Internet Engineering Task Force - Nhóm đặc trách kỹ thuật Internet), ITU (International Telecommunications Union - Liên minh Viễn thông Quốc tế), các tiêu chuẩn 3GPP (the 3rd Generation Partnership Project - dự án đối tác thế hệ thứ ba), các tiêu chuẩn thế hệ thứ năm (5G) v.v. được hỗ trợ. Theo các phương án khác nhau, nút mạng 400 có thể giao tiếp thông tin theo một hoặc nhiều tiêu chuẩn IEEE 802 bao gồm các tiêu chuẩn IEEE 802.11 (ví dụ, 802.11a, b, g/h, j, n và các biến thể) đối với các WLAN (wireless local area network - mạng vùng cục bộ không dây) và/hoặc các tiêu chuẩn 802.16 (ví dụ, 802.16-2004, 802.16.2-2004, 802.16e, 802.16f và các biến thể) đối với các WMAN, và/hoặc các tiêu chuẩn 3GPP LTE. Nút mạng truy cập 300a, 300b có thể giao tiếp thông tin theo một hoặc nhiều tiêu chuẩn quảng bá DVB-T (Digital Video Broadcasting Terrestrial - quảng bá video số mặt đất) và tiêu chuẩn HiperLAN (High performance radio Local Area Network - mạng vùng cục bộ vô tuyến hiệu suất cao).

Theo phương án của sáng chế, bộ xử lý 104 của nút mạng 100 được tạo cấu hình để xác định tin nhắn điều khiển thứ nhất 504n đối với ít nhất một thiết bị người dùng 300n trong nhóm của các thiết bị người dùng 310n. Tin nhắn điều khiển thứ nhất 504n chỉ báo các tài nguyên vô tuyến được gán dùng cho sự truyền cấp quyền tự do. Bộ thu phát 102 còn được tạo cấu hình để truyền tin nhắn điều khiển thứ nhất 504n tới thiết bị người dùng 300n. Do đó, phương án này liên quan đến việc báo hiệu các tài nguyên vô tuyến được gán cho các thiết bị người dùng để sự truyền cấp quyền tự do.

Theo phương án của sáng chế, giả thiết rằng mỗi thiết bị người dùng 300 truyền tín hiệu tham chiếu UL một cách định kỳ tới nút mạng 100, ví dụ bằng cách truyền các tín hiệu được gọi là mốc báo. Các tín hiệu tham chiếu UL được

truyền đi trên các tài nguyên vật lý, và chúng không xếp chồng (tức là trực giao) giữa các thiết bị người dùng 300a, 300b,..., 300n. Các tín hiệu tham chiếu UL này được sử dụng để thu thập thông tin trạng thái kênh tại bộ truyền phát (CSIT). Ngoài ra, các tín hiệu tham chiếu UL này có thể được sử dụng để ước tính và theo dõi vị trí của thiết bị người dùng 300n để xuất ra thông tin vị trí. Các tín hiệu tham chiếu UL được gán theo cách mà CSIT đã cập nhật hoặc ước lượng vị trí thô có thể được giả định bất cứ khi nào thiết bị người dùng 300n truyền dữ liệu UL cấp quyền tự do.

Cụ thể, nút mạng 100 có thể ước tính và theo dõi các kênh và/hoặc các vị trí của thiết bị người dùng 300n từ các tín hiệu tham chiếu UL được truyền một cách định kỳ. Điều này cho phép nút mạng 100 tính toán các trọng số của bộ lọc thu đối với mảng anten có khả năng MU-MIMO của nó theo cách mà nút mạng 100 có thể nhận các sự truyền thiết bị người dùng được gửi trên cùng các tài nguyên tần số và thời gian miễn là các kênh và/hoặc các vị trí của thiết bị người dùng 300n là khác nhau, do đó, sự truyền UL từ nhiều thiết bị người dùng có thể được tách biệt về không gian và nhận được theo cách thức không có lỗi.

Để tiếp tục giảm báo hiệu điều khiển, phương pháp mã hóa và điều chế (MCS) ổn định có thể được sử dụng theo mặc định đối với sự truyền cấp quyền tự do UL bởi thiết bị người dùng 300. Tuy nhiên, để tối ưu hóa hiệu suất tổng thể của phương pháp được đề xuất, nút mạng 100 có thể cập nhật riêng MCS đối với thiết bị người dùng và tiếp tục cập nhật lại khi nút mạng 100 phát hiện tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm (SINR, signal-to-interference-plus-noise ratio - tỷ số tín hiệu trên nhiễu cộng tạp âm) được sử dụng để xác định MCS đã lỗi thời.

Theo phương án khác, bộ xử lý 104 còn được tạo cấu hình để xác định ít nhất một MCS dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được 502a, 502b,..., 502n. Hơn nữa, bộ thu phát 102 còn được tạo cấu hình để truyền tin nhắn điều khiển thứ hai 506n tới thiết bị người dùng 300n. Tin nhắn điều khiển thứ hai 506n chỉ

báo MCS sẽ được sử dụng bởi thiết bị người dùng 300n trong sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do.

Tin nhắn điều khiển thứ nhất 504n và tin nhắn điều khiển thứ hai 506n theo một phương án được truyền đi trong các thời điểm khác nhau. Theo một phương án khác, tin nhắn điều khiển thứ nhất 504n và tin nhắn điều khiển thứ hai 506n được truyền trong cùng các thời điểm, ví dụ như trong cùng báo hiệu điều khiển.

Theo phương án của sáng chế, tin nhắn điều khiển thứ hai 506n còn chỉ báo chỉ dẫn cập nhật MCS chỉ dẫn thiết bị người dùng 300n cập nhật MCS đối với sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do. Nhờ đó, cơ chế cập nhật MCS được cung cấp.

Theo phương án của sáng chế, tin nhắn điều khiển thứ hai 506n còn chỉ báo MCS khác nhau hoặc đa MCS được sử dụng bởi thiết bị người dùng 300n đối với các tài nguyên vô tuyến khác nhau trong sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do.

Fig.3 thể hiện thiết bị người dùng 300 theo phương án của sáng chế. Thiết bị người dùng 300 gồm có bộ thu phát 302 được ghép nối với bộ xử lý 304 với các phương tiện truyền thông 310 được minh họa bằng mũi tên trên Fig.1. Thiết bị người dùng 300 theo phương án này còn gồm có anten 306 được tạo cấu hình để dùng cho truyền thông không dây trong hệ thống truyền thông không dây 500.

Theo giải pháp của sáng chế, bộ thu phát 302 của thiết bị người dùng 300 được tạo cấu hình để truyền ít nhất một tín hiệu tham chiếu 502n đến nút mạng 100. Bộ thu phát 302 còn được tạo cấu hình để truyền tin nhắn điều khiển thứ nhất 504n từ nút mạng 100. Tin nhắn điều khiển thứ nhất 504n chỉ báo các tài nguyên vô tuyến được gán dùng cho sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do. Bộ thu phát 302 còn được tạo cấu hình để truyền tin nhắn điều khiển thứ hai 506n từ nút mạng 100. Tin nhắn điều khiển thứ hai 506n chỉ báo ít nhất một MCS được kết hợp với các tài nguyên vô tuyến được chỉ báo. Bộ thu phát 302 còn được tạo cấu hình để truyền các gói dữ liệu tới nút mạng 100 trong các tài nguyên vô tuyến được chỉ báo dùng cho sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do sử dụng MCS được chỉ báo.

Fig.4 thể hiện phương pháp tương ứng 400 theo phương án của sáng chế mà có thể thực hiện trong thiết bị người dùng 300, chẳng hạn như phương pháp được thể hiện trên Fig.3. Phương pháp 400 gồm có bước truyền 402 để truyền ít nhất một tín hiệu tham chiếu 502n đến nút mạng 100. Phương pháp 400 còn gồm có bước thu 404 để thu tín hiệu điều khiển thứ nhất 504n từ nút mạng 100, trong đó tín hiệu điều khiển thứ nhất 504n chỉ báo các tài nguyên vô tuyến dùng cho sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do. Phương pháp 400 còn gồm có bước thu 406 để thu tín hiệu điều khiển thứ hai từ nút mạng 100, trong đó tín hiệu điều khiển thứ hai 506n chỉ báo ít nhất một MCS được kết hợp với các tài nguyên vô tuyến được chỉ báo. Phương pháp 400 còn gồm có bước truyền 408 để truyền các gói dữ liệu tới nút mạng trong các tài nguyên vô tuyến được chỉ báo sử dụng MCS được chỉ báo.

Thiết bị người dùng 300 được mô tả ở đây có thể là thiết bị người dùng (UE, User Equipment - thiết bị người dùng), trạm di động (MS, mobile station - trạm di động), thiết bị đầu cuối không dây hoặc thiết bị đầu cuối di động được cho phép để giao tiếp không dây trong hệ thống truyền thông không dây, đôi khi còn được gọi là hệ thống vô tuyến tế bào. UE có thể được gọi là điện thoại di động, điện thoại di động tế bào, máy tính bảng hoặc máy tính xách tay có khả năng không dây. Các UE trong bối cảnh hiện tại có thể là thiết bị di động xách tay, thiết bị di động bỏ túi, thiết bị di động cầm tay, thiết bị di động tích hợp trong máy tính hoặc thiết bị di động gắn trên xe, cho phép truyền thông thoại hoặc dữ liệu, qua mạng truy cập vô tuyến, với thực thể khác, chẳng hạn như máy thu khác hoặc máy chủ. UE có thể là trạm (STA, Station - Trạm), mà là thiết bị bất kỳ có chứa giao diện lớp vật lý PHY (PHY, Physical Layer - lớp vật lý) và MAC IEEE 802.11 phù hợp (MAC, Media Access Control - Điều khiển truy cập môi trường) với phương tiện không dây WM (WM, Wireless Medium - Phương tiện không dây). Hơn nữa, các tiêu chuẩn được ban hành bởi IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Viện Kỹ thuật Điện và Điện tử), IETF (Internet Engineering Task Force - Nhóm đặc trách kỹ thuật Internet), ITU (International Telecommunications Union - Liên minh Viễn thông Quốc tế), các

tiêu chuẩn 3GPP (the 3rd Generation Partnership Project - dự án đối tác thế hệ thứ ba), các tiêu chuẩn thế hệ thứ năm (5G) v.v., được hỗ trợ. Theo các phương án khác nhau, thiết bị thu 100 có thể giao tiếp thông tin theo một hoặc nhiều tiêu chuẩn IEEE 802 bao gồm các tiêu chuẩn IEEE 802.11 (ví dụ, 802.11a, b, g/h, j, n và các biến thể) đối với các WLAN (wireless local area network - mạng vùng cục bộ không dây) và/hoặc các tiêu chuẩn 802.16 (ví dụ, 802.16-2004, 802.16.2-2004, 802.16e, 802.16f và các biến thể) đối với các WMAN, và/hoặc các tiêu chuẩn 3GPP LTE. Thiết bị thu 100 có thể giao tiếp thông tin theo một hoặc nhiều tiêu chuẩn quảng bá DVB-T (Digital Video Broadcasting Terrestrial - quảng bá video số mặt đất) và tiêu chuẩn HiperLAN (High performance radio Local Area Network - mạng vùng cục bộ vô tuyến hiệu suất cao).

Để phù hợp với mật độ thiết bị người dùng cao đối với các mức độ tự do có sẵn ở phía mạng, thiết bị người dùng 300a, 300b,..., 300n được chia thành các nhóm thiết bị người dùng riêng biệt 310a, 310b,..., 310n. Các nhóm này có thể được gán các khối tài nguyên mã hoặc tần số hoặc thời gian không trùng lặp dùng cho các sự truyền UL cấp quyền tự do. Tuy nhiên, trong mỗi nhóm, các thiết bị người dùng của cùng một nhóm chia sẻ như các khối tài nguyên. Cần lưu ý rằng ít nhất một thiết bị người dùng 300 có thể được gán vào hai hoặc nhiều nhóm. Ví dụ, các số đo lập lịch khác nhau có thể sử dụng để gộp nhóm người dùng. Các số đo này có thể có tính trực giao không gian giữa các người dùng, các thông lượng người dùng trung bình trong quá khứ, ước tính SINR, thời gian kể từ lần đo thông tin trạng thái kênh (CSI, Channel State Information - thông tin trạng thái kênh) cuối cùng, v.v. .

Như đã nêu trên, một số đo như vậy dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được 502a, 502b,..., 502n. Dựa vào có thể ngụ ý một số lựa chọn thay thế. Một ví dụ có tất cả các khía cạnh liên quan đến cường độ tín hiệu và nhiễu. Các ví dụ khác có thể liên quan đến mối tương quan không gian và vị trí, ví dụ có thể bắt nguồn từ các tín hiệu tham chiếu thu được 502a, 502b,..., 502n.

Do đó, theo một phương án của sáng chế, bộ xử lý 104 của nút mạng 100 được tạo cấu hình để xuất ra thông tin vị trí đối với các thiết bị người dùng 300a, 300b,..., 300n dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được 502a, 502b,..., 502n. Bộ xử lý 104 còn được tạo cấu hình để gộp nhóm nhiều thiết bị người dùng 300a, 300b,..., 300n dựa vào thông tin vị trí đã xuất đối với nhiều thiết bị người dùng 300a, 300b,..., 300n.

Do đó, theo phương án khác của sáng chế, bộ xử lý 104 của nút mạng 100 được tạo cấu hình để xuất ra sự tương quan không gian của nhiều tín hiệu tham chiếu thu được 502a, 502b,..., 502n và nhóm của các thiết bị người dùng 300a, 300b,..., 300n dựa vào sự tương quan không gian đã xuất ra.

Fig.5 minh họa giải pháp của sáng chế trong hệ thống truyền thông không dây 500. Nút mạng 100 nhận các tín hiệu tham chiếu 502a, 502b,..., 502n được kết hợp với các thiết bị người dùng 300a, 300b,..., 300n. Nút mạng 100 gộp nhóm của các thiết bị người dùng 300a, 300b,..., 300n dựa vào các tín hiệu tham chiếu thu được 502a, 502b,..., 502n. Sau đó, nút mạng 100 gán các tài nguyên vô tuyến và tính toán một hoặc nhiều bộ lọc thu 106. Như được minh họa trên Fig.5 nút mạng 100 truyền tin nhắn điều khiển thứ nhất 504n và tin nhắn điều khiển thứ hai 506n đến thiết bị người dùng 300n. Tại thời điểm tiếp nhận tin nhắn điều khiển thứ nhất 504n và tin nhắn điều khiển thứ hai 506n, thiết bị người dùng 300n truyền theo cách thức cấp quyền tự do trong đường lên (UL) đến nút mạng 100. Việc cấp quyền tự do được thực hiện với tài nguyên vô tuyến được chỉ báo trong tin nhắn điều khiển thứ nhất 504n. Việc cấp quyền tự do còn được thực hiện với (các) MCS được chỉ báo trong tin nhắn điều khiển thứ hai 504n.

Fig.6 thể hiện lưu đồ theo phương án của sáng chế trong đó các thiết bị người dùng được gộp nhóm thành các nhóm khác nhau. Ở bước 602, nút mạng 100 tạo ra danh sách các thiết bị người dùng có khả năng hoạt động có thể truyền dữ liệu UL. Ở bước 604, nút mạng 100 gộp nhóm của các thiết bị người dùng có khả năng hoạt động thành một hoặc nhiều nhóm. Nếu nút mạng 100 có

thể hỗ trợ tất cả các thiết bị người dùng có khả năng hoạt động thì một nhóm có thể là đủ. Nếu không, nút mạng 100 gộp nhóm của các thiết bị người dùng có khả năng hoạt động thành nhiều nhóm. Ở bước 606, nút mạng 100 gán các tài nguyên vô tuyến trực giao vào các nhóm khác nhau. Các tài nguyên vô tuyến trực giao có thể không trùng lặp thời gian, tần suất, mã, v.v. . Tuy nhiên các tài nguyên vô tuyến nằm trong cùng một nhóm không trực giao.

Fig.7 minh họa các cơ chế để tính toán lại bộ lọc thu và quy trình cập nhật chỉ số MCS tại nút mạng 100. Ở bước 702, nút mạng 100 nhận các tín hiệu tham chiếu mới 502a', 502b', ..., 502n' từ thiết bị người dùng (xem Fig.5). Dựa vào các tín hiệu tham chiếu mới 502a', 502b', ..., 502n' nút mạng 100 có thể gộp nhóm lại các thiết bị người dùng thành chòm điểm mới của các nhóm thiết bị người dùng. Ở bước 704, nút mạng 100 tính toán lại bộ lọc thu cho mỗi nhóm. Tại bước 706, nút mạng 100 ước tính các SNIR đối với tất cả các thiết bị người dùng trong nhóm. Tại bước 708, nút mạng 100 kiểm tra MCS có báo hiệu cho thiết bị người dùng trong nhóm vẫn còn hợp lệ dựa vào các SNR đã ước tính hay không. Nếu MCS đã được báo hiệu là hợp lệ thì không có hành động nào khác được thực hiện, tức là đúng trên Fig.7. Tuy nhiên, nếu MCS được báo hiệu là không hợp lệ, nghĩa là sai trên Fig.7, nút mạng 100 ở bước 710 cập nhật các MCS đối với các thiết bị người dùng trong nhóm và báo hiệu các MCS cập nhật đối với các thiết bị người dùng trong tin nhắn điều khiển thứ hai (không được thể hiện trên Fig.7).

Như minh họa trên Fig.7, bước 704 được kích hoạt bởi bước 702, tức là khi có CSIT mới được thu nhận (ví dụ: tín hiệu hoa tiêu đường lên) hoặc vị trí của các thiết bị người dùng được cập nhật hoặc (các) thiết bị người dùng được loại bỏ hoặc thêm vào nhóm, nút mạng 100 tính toán lại bộ lọc thu đa anten ở bước 704. Các bộ lọc thu dùng để nhận các tín hiệu quan tâm theo không gian có chọn lọc khi có sự hiện diện của nhiễu và tạp âm. Các cập nhật bộ lọc máy thu được thực hiện riêng đối với từng nhóm người dùng riêng biệt. Khi các bộ lọc thu đa anten được tính toán bởi nút mạng 100, các ước tính SINR được cập nhật đối với tất cả các thiết bị người dùng ở bước 706. Ở bước 708, nếu ước tính SINR

mới được tính toán đối với thiết bị người dùng đã đưa ra dẫn đến giá trị MCS khác đáng kể với giá trị được sử dụng bởi thiết bị người dùng, nút mạng 100 truyền chỉ dẫn MCS đã cập nhật (ví dụ: chỉ số cập nhật) trên kênh điều khiển DL đến thiết bị người dùng để được sử dụng bởi thiết bị người dùng cho các sự truyền dữ liệu UL cấp quyền tự do tiếp theo.

Do đó, theo phương án của sáng chế, bộ thu phát 102 của nút mạng 100 được tạo cấu hình để thu nhiều tín hiệu tham chiếu mới 502a', 502b', ..., 502n' được kết hợp với nhiều thiết bị người dùng 300a, 300b, ..., 300n. Hơn nữa, bộ xử lý 104 của nút mạng 100 được tạo cấu hình để tính toán lại bộ lọc thu 106 dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu mới đã thu được 502a, 502b', ..., 502n'.

Theo phương án khác của sáng chế, bộ thu phát 102 của nút mạng 100 được tạo cấu hình để thu nhiều tín hiệu tham chiếu 502a, 502b, ..., 502n được kết hợp với nhiều thiết bị người dùng 300a, 300b, ..., 300n. Hơn nữa, bộ xử lý 104 của nút mạng 100 được tạo cấu hình để gộp nhóm nhiều thiết bị người dùng 300a, 300b, ..., 300n thành ít nhất một nhóm mới của các thiết bị người dùng 310n dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu mới đã thu được 502a, 502b, ..., 502n.

Một số ý kiến thêm đối với Fig.7 được trình bày ở đây. Thứ nhất, giả thiết rằng các thiết bị người dùng hoạt động truyền các tín hiệu tham chiếu UL định kỳ sao cho nút mạng có thể theo dõi các kênh MIMO và/hoặc vị trí của thiết bị người dùng. Thứ hai, các thủ tục nút mạng được thể hiện trên Fig.7 có thể được thực hiện bởi trạm gốc hoặc tại thiết bị mạng khác mà điều khiển (các) trạm cơ sở nằm trong mạng, ví dụ thiết bị điều khiển chẳng hạn bộ điều khiển mạng vô tuyến. Cuối cùng, phương án trên Fig.7 giả định một kịch bản “trường hợp xấu nhất” vì giả định rằng tất cả các UE nằm trong nhóm có thể truyền đồng thời khi tính toán bộ lọc thu cũng như theo ước tính các SINR để chọn MCS.

Như đã nêu trên, có thể gán thiết bị người dùng 300 vào nhiều nhóm cùng một lúc. Điều này có nghĩa rằng thiết bị người dùng 300 được gán vào nhiều nhóm có thể sử dụng các tài nguyên vô tuyến được gán vào nhiều nhóm để gửi các sự truyền UL cấp quyền tự do. Tuy nhiên, nút mạng 100 do đó phải tính toán

MCS cụ thể cho người dùng riêng biệt đối với mỗi nhóm mà thiết bị người dùng 300 được gán vào. Thiết bị người dùng 300 có thể được tạo cấu hình linh động nhờ các cách thức báo hiệu điều khiển hoặc được gán ví dụ với báo hiệu RRC để sử dụng các tài nguyên vô tuyến được xác định trước với chỉ số nhóm được xác định trước. Sau đó chỉ có chỉ số (hoặc các chỉ số) nhóm UL tương ứng với các tài nguyên vô tuyến được cấp phát có thể được báo hiệu đến các UE.

Một ví dụ đơn giản về cấp phát tài nguyên vật lý được minh họa trên Fig.8. Như thể hiện trong ví dụ trên Fig.8 có hai nhóm thiết bị người dùng được gán các tài nguyên vô tuyến trực giao vì chúng được phép truyền tại các thời điểm khác nhau.

Theo phương án của sáng chế, nút mạng 100 ước tính các thời gian đến liên đới gói tin UL đối với mỗi thiết bị người dùng 300. Do đó, nút mạng 100 có thể tối ưu hóa bộ lọc thu và ước tính SINR được cho rằng nó có thể dự đoán thành công các khoảng thời gian khi các thiết bị người dùng có thể gần như không truyền. Để tăng khả năng dự đoán, cũng có thể buộc các thiết bị người dùng chỉ sử dụng các cửa sổ thời gian nhất định bằng cách gán các cửa sổ truyền UL bán tĩnh đối với các thiết bị người dùng cá nhân.

Trên Fig.9, sự tối ưu hóa tính toán bộ lọc thu được minh họa bằng cách hiển thị cửa sổ thời gian truyền UL đối với người dùng 1, 2, 3 và 4 (sử dụng cùng tần số). Các sự truyền UL như vậy được suy ra bởi nút mạng bằng cách ước tính thời gian đến liên đới của các gói dữ liệu. Trong hộp xử lý A trên Fig.9, cả bộ lọc thu và MCS đều được cập nhật tại các cạnh của khe thời gian. Điều này cho phép tính toán các MCS tối ưu đối với thiết bị người dùng tại mỗi khoảng thời gian. Tuy nhiên, để đạt được từ quy trình này, nút mạng 100 cần chỉ báo các MCS mới đối với các thiết bị người dùng bất cứ khi nào các bộ lọc thu thay đổi. Điều này có thể được thực hiện theo cách mà ví dụ như các giá trị MCS khác nhau được đưa ra cho mỗi khe thời gian đối với mỗi thiết bị người dùng. Các MCS được cập nhật bởi báo hiệu điều khiển DL hoặc độc lập bởi thiết bị người dùng 300 từ bảng cấp phát MCS được gán trước. Ví dụ, nếu có N

khe thời gian trong khoảng thời gian nhất định, có thể gán N MCS khác nhau trong khoảng thời gian đó. Nếu giả định rằng các ước tính SINR đối với các thiết bị người dùng đang thay đổi đáng kể khi các bộ lọc thu khác nhau được áp dụng, thì MCS nên được thay đổi để đạt được hiệu suất tối ưu. Trên Fig.9, có thể thấy rằng người dùng 4 cần được gán 5 MCS khác nhau vào 5 khe thời gian lân cận để tối ưu hóa các bộ lọc thu tương ứng. Nếu các kênh không lão hóa đáng kể trong suốt 5 khe thời gian này, thì các ước tính SINR sẽ không thay đổi và người dùng 4 có thể tái sử dụng sự cấp phát MCS tương tự một lần nữa. Do đó, không cần thay đổi. Có thể thấy rằng người dùng 3 sẽ đạt hiệu suất tối ưu chỉ với 1 giá trị MCS. Người dùng 1 và 2 sẽ cần cả 2 giá trị MCS. Như đã đề cập trước đó, cũng có thể gán các MCS đơn đối với mỗi thiết bị người dùng theo kịch bản trường hợp xấu nhất (tức là mỗi người dùng được giả định truyền cùng một lúc), nếu tín hiệu chỉ báo MCS ít hơn mong muốn. Để tối ưu hóa hiệu suất, các bộ lọc thu phải được cập nhật đối với từng bộ thiết bị người dùng khác nhau. Điều này cũng làm cho các SINR trải nghiệm bởi các thiết bị người dùng thay đổi, có nghĩa là hầu hết khả năng MCS khác nhau được yêu cầu đối với mỗi bộ thiết bị người dùng khác nhau trong các bộ lọc thu. Điều này có nghĩa là cần nhiều MCS đối với mỗi thiết bị người dùng 300 nếu tối đa hóa hiệu suất là mục tiêu. Một tùy chọn khác là chỉ sử dụng bộ lọc thu đơn ("trường hợp xấu nhất") để giảm thiểu các cập nhật MCS.

Cần lưu ý rằng nút mạng 100 cũng có thể áp dụng một số bộ lọc thu, tức là tính toán một số tùy chọn bộ lọc thu bằng cách sử dụng các sự kết hợp khác nhau của khả năng truyền đến các người dùng, đối với các tín hiệu nhận được và sử dụng bộ lọc thu tối ưu. Tuy nhiên, vấn đề là thiết bị người dùng 300 là bất khả thi đối với quá trình này và MCS do đó phải được chỉ báo đến thiết bị người dùng 300 trước. Để cân bằng giữa độ tin cậy và hiệu suất lựa chọn MCS có thể bị quan hoặc lạc quan so với ước lượng SINR và sự lão hóa kênh ước tính gây ra bởi ví dụ như tính di động của người dùng. Sự lão hóa kênh gần như có thể dẫn đến SINR thấp hơn đối với sự truyền thực tế được ước tính từ các hoa tiêu được gửi một thời gian trước đó.

Fig.10 minh họa một số khía cạnh báo hiệu quan trọng khác của sáng chế. Nút mạng 100 nhận các tín hiệu tham chiếu 500n từ thiết bị người dùng 300. Theo các phương án của sáng chế, nút mạng 100 truyền tin nhắn điều khiển thứ nhất 504 và tin nhắn điều khiển thứ hai 506 đến thiết bị người dùng 300. Nội dung của các tin nhắn điều khiển được đề cập 504 và 506 đã được mô tả trước đây. Thiết bị người dùng 300 thực hiện sự truyền cấp quyền tự do (GF, grant-free - cấp quyền tự do) theo tin nhắn điều khiển thứ nhất và thứ hai là 504 và 506, tương ứng. Thiết bị người dùng 300 tiếp tục truyền các tín hiệu tham chiếu, được biểu thị dưới dạng tín hiệu tham chiếu mới 502n' trên Fig.10. Dựa vào các tín hiệu tham chiếu mới 502n' nút mạng 100 có thể nhóm lại thiết bị người dùng 300, tính toán lại bộ lọc thu 106, tính toán lại (các) MCS, v.v. . Cơ chế cập nhật và phản hồi được minh họa trên Fig.10 có thể tiếp tục miễn là thiết bị người dùng 300 đang hoạt động.

Các ảnh hưởng theo các phương án của sáng chế là các thiết bị người dùng hoạt động có thể gửi dữ liệu UL của họ mà không lập lịch và cấp tải báo hiệu. Các thiết bị người dùng có thể sử dụng độc lập các tài nguyên vô tuyến UL có sẵn khi chúng thấy rõ nhất, có nghĩa là các sự truyền có thể bắt đầu và dừng lại, ví dụ biểu tượng OFDM bất kỳ. Hơn nữa, các phương pháp dựa vào tranh chấp là không cần thiết và không cần thiết trong giải pháp của sáng chế, kết quả là cải thiện hiệu quả quang phổ trong hệ thống truyền thông không dây 500 so với các giải pháp thông thường.

Tính hiệu quả của giải pháp của sáng chế cũng đã được chứng minh bằng mô phỏng mức hệ thống TDD 5G động (TDD, time division duplex - song công phân chia theo thời gian). Mô phỏng đã mô hình hóa mạng siêu cao, mà chứa các nút mạng (hoặc các trạm gốc) với 20 anten. Mật độ 1000 người dùng/km² với các thiết bị người dùng di chuyển 50 km/h đã được giả định. Phân chia giữa các tài nguyên DL và UL là 50-50 để so sánh hiệu suất dễ dàng hơn giữa DL và UL. Trong các mô phỏng, các tài nguyên vật lý tương tự dùng cho sự truyền UL được gán vào tất cả các thiết bị người dùng nằm trong vùng mô phỏng. Tất cả các thiết bị người dùng đã hoạt động và do đó gửi tín hiệu tham chiếu UL dưới

các hoa tiêu. Mạng đã sử dụng các sự truyền hoa tiêu này để giữ thông tin trạng thái kênh được cập nhật đối với tất cả các thiết bị người dùng. Các nút mạng đã cập nhật độc lập bộ lọc thu của chúng mọi lúc khi các phép đo kênh mới khả dụng. Các ước tính SINR được cập nhật mỗi khi bộ lọc thu được tính toán lại và các MCS được báo hiệu cho các thiết bị người dùng nếu các ước tính SINR thay đổi đáng kể. Để mô phỏng kịch bản trường hợp xấu nhất, tất cả các thiết bị người dùng đã gửi dữ liệu UL tất cả thời gian với bộ đệm đầy đủ.

Kết quả thực hiện của nghiên cứu mô phỏng như mô tả ở trên được thể hiện trên Fig.11 trong CDF thông lượng UL. Trục X trên Fig.11 thể hiện thông lượng của người dùng theo Mbps và trục Y trên Fig.11 thể hiện xác suất. Có thể thấy trên Fig.11 rằng giải pháp của sáng chế hoạt động tốt. Chỉ có 1% người dùng gặp phải sự cố mất kết nối các sự truyền đường lên trong suốt quá trình mô phỏng. Tuy nhiên, phải được nhớ rằng trong thực tế lưu lượng dữ liệu có tính chất bùng nổ, mà sẽ làm giảm lượng truyền đồng thời và do đó làm giảm nhiều. Hơn nữa, bằng cách gộp nhóm của các thiết bị người dùng và gán các tài nguyên hoặc tần số hoặc thời gian riêng biệt vào các nhóm thiết bị người dùng riêng biệt, có thể giảm nhiều để cho phép phân phối thông lượng đồng đều hơn. Hiệu suất trong trường hợp xấu nhất của giải pháp đường lên cấp quyền tự do đã đề xuất trong mạng siêu cao 5G với các người dùng di chuyển 50 km/h. Cần lưu ý thêm rằng hiệu suất của các giải pháp cấp quyền tự do dựa vào tranh chấp thông thường sẽ bị sụp đổ với tải lưu lượng đường lên nhỏ hơn nhiều. Nghiên cứu mô phỏng này thể hiện rằng giải pháp cấp quyền tự do theo sáng chế sẽ được áp dụng đối với tất cả các sự truyền dữ liệu UL ít nhất là trong môi trường nghiên cứu, tức là trong các mạng siêu cao.

Ngoài ra, phương pháp bất kỳ theo sáng chế có thể được thực hiện trong chương trình máy tính, có các phương tiện mã, mà khi được chạy bởi phương tiện xử lý làm cho phương tiện xử lý thực hiện các bước của phương pháp này. Chương trình máy tính được chứa trong vật ghi đọc được máy tính của sản phẩm chương trình máy. Vật ghi đọc được bởi máy tính có thể bao gồm về cơ bản bất kỳ bộ nhớ, như ROM (Read-Only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc), PROM

(Programmable Read-Only Memory - Bộ nhớ chỉ đọc khả trình), EPROM (Erasable PROM - PROM có thể xóa), bộ nhớ chớp, EEPROM (Electrically Erasable PROM - PROM có thể xóa dạng điện), hoặc ổ đĩa cứng.

Ngoài ra, sẽ được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật rằng nút mạng 100 hoặc thiết bị người dùng 300 theo sáng chế gồm có các khả năng truyền thông cần thiết dưới dạng ví dụ, các chức năng, phương tiện, bộ phận, phần tử, ..., để thực hiện giải pháp của sáng chế. Các ví dụ của phương tiện, bộ phận, phần tử và các chức năng khác là: các bộ xử lý, bộ nhớ, các bộ đệm, logic điều khiển, các bộ mã hóa, các bộ giải mã, các bộ khớp tốc độ, các bộ giải khớp tốc độ, các bộ ánh xạ, các bộ nhân, các bộ quyết định, các bộ lựa chọn, các bộ chuyển mạch, các bộ ghép xen, các bộ giải ghép xen, các bộ điều chế, các bộ giải điều chế, các đầu vào, các đầu ra, các anten, các bộ khuếch đại, các bộ thu, các bộ truyền, các DSP, MSD, bộ mã hóa TCM, bộ giải mã TCM, bộ cấp điện, bộ truyền tải điện, các giao diện truyền thông, các giao thức truyền thông, ... mà được bố trí thích hợp cùng nhau để thực hiện giải pháp của sáng chế.

Đặc biệt, các bộ xử lý 104 và 304 có thể gồm có, ví dụ, một hoặc nhiều loại trong số bộ xử lý trung tâm (CPU, Central Processing Unit - Bộ xử lý trung tâm), bộ xử lý, mạch xử lý, thiết bị xử lý, mạch tích hợp cụ thể ứng dụng (ASIC, Application Specific Integrated Circuit - Mạch tích hợp cụ thể ứng dụng), bộ vi xử lý, mạch xử lý logic khác mà có thể biên dịch và thực hiện các chỉ dẫn. Thuật ngữ “bộ xử lý” có thể liên quan đến hệ mạch xử lý chứa nhiều mạch xử lý, như, bất kỳ, một vài, tất cả trong số các mạch nêu trên. Mạch xử lý có thể còn thực hiện các chức năng xử lý dữ liệu để nhập, xuất, và xử lý dữ liệu bao gồm lưu trữ đệm dữ liệu và các chức năng điều khiển thiết bị, như điều khiển xử lý cuộc gọi, điều khiển giao diện người dùng, hoặc loại tương tự.

Cuối cùng, sẽ được hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả nêu trên, mà còn đề cập và kết hợp tất cả các phương án nằm trong phạm vi các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Nút mạng dùng cho hệ thống truyền thông không dây (500), nút mạng (100) gồm có:

bộ thu phát (102) được tạo cấu hình để:

thu nhiều tín hiệu tham chiếu (502a, 502b,..., 502n) được kết hợp với nhiều thiết bị người dùng (300a, 300b,..., 300n),

bộ xử lý (104) được tạo cấu hình để:

gộp nhóm nhiều thiết bị người dùng (300a, 300b,..., 300n) thành ít nhất một nhóm của các thiết bị người dùng (310n) dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được (502a, 502b,..., 502n),

gán các tài nguyên vô tuyến dùng cho sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do vào nhóm của các thiết bị người dùng (310n), xác định tín hiệu điều khiển thứ nhất (504n) đối với ít nhất một thiết bị người dùng (300n) của nhóm của các thiết bị người dùng (310n), trong đó tín hiệu điều khiển thứ nhất (504n) chỉ báo các tài nguyên vô tuyến được gán,

trong đó bộ thu phát (102) được tạo cấu hình để:

truyền tín hiệu điều khiển thứ nhất (504n) tới thiết bị người dùng (300n),

bộ xử lý (104) được tạo cấu hình để:

xác định ít nhất một phương pháp điều chế và mã hóa (MCS, Modulation and Coding Scheme - phương pháp điều chế và mã hóa), dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được (502a, 502b,..., 502n), trong đó bộ thu phát (102) được tạo cấu hình để:

truyền tín hiệu điều khiển thứ hai (506n) tới thiết bị người dùng (300n), trong đó tín hiệu điều khiển thứ hai (506n) chỉ báo MCS được sử dụng bởi thiết bị người dùng (300n) trong sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do,

trong đó tin nhắn điều khiển thứ hai (506n) còn chỉ báo chỉ dẫn cập nhật MCS chỉ dẫn thiết bị người dùng (300n) cập nhật MCS đối với sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do, bộ xử lý (104) còn được tạo cấu hình để:

tính toán bộ lọc thu (106) đối với nhóm của các thiết bị người dùng (301n) dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được (502a, 502b,..., 502n) và các tài nguyên vô tuyến được gán,

trong đó bộ thu phát (102) được tạo cấu hình để:

thu nhiều sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ các thiết bị người dùng (300n) trong nhóm của các thiết bị người dùng (310n) trong các tài nguyên vô tuyến được gán,

trong đó bộ xử lý (104) được tạo cấu hình để:

tách các sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ các thiết bị người dùng (300n) trong nhóm của các thiết bị người dùng dựa vào bộ lọc thu (106).

2. Nút mạng (100) theo điểm 1, trong đó bộ xử lý (104) được tạo cấu hình để:

xuất ra thông tin vị trí đối với nhiều thiết bị người dùng (300a, 300b,..., 300n) dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được (502a, 502b,..., 502n),

gộp nhóm nhiều thiết bị người dùng (300a, 300b,..., 300n) dựa vào thông tin vị trí đã xuất đối với nhiều thiết bị người dùng (300a, 300b,..., 300n).

3. Nút mạng (100) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tin nhắn điều khiển thứ hai (506n) còn chỉ báo các MCS khác nhau sẽ được sử dụng bởi thiết bị người dùng (300n) đối với các tài nguyên vô tuyến khác nhau trong sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do.

4. Nút mạng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ xử lý (104) được tạo cấu hình để:

gộp nhóm ít nhất một thiết bị người dùng (300n) trong số nhiều thiết bị người dùng (300a, 300b,..., 300n) vào ít nhất hai nhóm khác nhau của các thiết bị người dùng (310a, 310b,..., 310n).

5. Nút mạng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ xử lý (104) được tạo cấu hình để:

ước tính các thời gian đến liên đới đối với các gói dữ liệu trong nhiều sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do thu được từ các thiết bị người dùng (300n) trong nhóm của các thiết bị người dùng (310n),

tính toán lại bộ lọc thu (106) đối với nhóm thiết bị người dùng (310n) dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được (502a, 502b,..., 502n) và các thời gian đến liên đới được ước tính.

6. Nút mạng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ thu phát (102) được tạo cấu hình để:

thu nhiều tín hiệu tham chiếu mới (502a', 502b',..., 502n') kết hợp với nhiều thiết bị người dùng (300a, 300b,..., 300n),

trong đó bộ xử lý (104) được tạo cấu hình để:

tính toán lại bộ lọc thu (106) đối với nhóm của các thiết bị người dùng (310n) dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu mới đã thu được (502a', 502b',..., 502n').

7. Nút mạng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ thu phát (102) được tạo cấu hình để:

thu nhiều tín hiệu tham chiếu mới (502a', 502b',..., 502n') kết hợp với nhiều thiết bị người dùng (300a, 300b,..., 300n),

trong đó bộ xử lý (104) được tạo cấu hình để:

gộp nhóm lại nhiều thiết bị người dùng (300a, 300b,..., 300n) thành ít nhất một nhóm mới của các thiết bị người dùng (310n) dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu mới đã thu được (502a', 502b',..., 502n').

8. Nút mạng (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các tài nguyên vô tuyến được gán đối với các nhóm thiết bị người dùng khác nhau (310a, 310b,..., 310n) là trực giao với nhau.

9. Phương pháp truyền thông (200) bao gồm bước:

thu (202) nhiều tín hiệu tham chiếu (502a, 502b,..., 502n) được kết hợp với nhiều thiết bị người dùng (300a, 300b,..., 300n),

gộp nhóm (204) nhiều thiết bị người dùng (300a, 300b,..., 300n) thành ít nhất một nhóm của các thiết bị người dùng (310n) dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được (502a, 502b,..., 502n),

gán (206) các tài nguyên vô tuyến dùng cho sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do vào nhóm của các thiết bị người dùng (310n),

xác định tín hiệu điều khiển thứ nhất (504n) đối với ít nhất một thiết bị người dùng (300n) của nhóm của các thiết bị người dùng (310n), trong đó tín hiệu điều khiển thứ nhất (504n) chỉ báo các tài nguyên vô tuyến được gán,

truyền tín hiệu điều khiển thứ nhất (504n) tới thiết bị người dùng (300n),

xác định ít nhất một phương pháp điều chế và mã hóa (MCS, Modulation and Coding Scheme - phương pháp điều chế và mã hóa), dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được (502a, 502b,..., 502n),

truyền tín hiệu điều khiển thứ hai (506n) tới thiết bị người dùng (300n), trong đó tín hiệu điều khiển thứ hai (506n) chỉ báo MCS được sử dụng bởi thiết bị người dùng (300n) trong sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do,

trong đó tín hiệu điều khiển thứ hai (506n) còn chỉ báo chỉ dẫn cập nhật MCS chỉ dẫn thiết bị người dùng (300n) cập nhật MCS đối với sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do,

tính toán (208) bộ lọc thu (106) đối với nhóm của các thiết bị người dùng (301n) dựa vào nhiều tín hiệu tham chiếu thu được (502a, 502b,..., 502n) và các tài nguyên vô tuyến được gán,

thu (210) nhiều sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ các thiết bị người dùng (300n) trong nhóm của các thiết bị người dùng (310n) trong các tài nguyên vô tuyến được gán,

tách (212) sự truyền dữ liệu cấp quyền tự do từ các thiết bị người dùng (300n) trong nhóm của các thiết bị người dùng dựa vào bộ lọc thu (106).

10. Vật ghi đọc được bởi máy tính, gồm có chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện phương pháp truyền thông theo điểm 9 khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

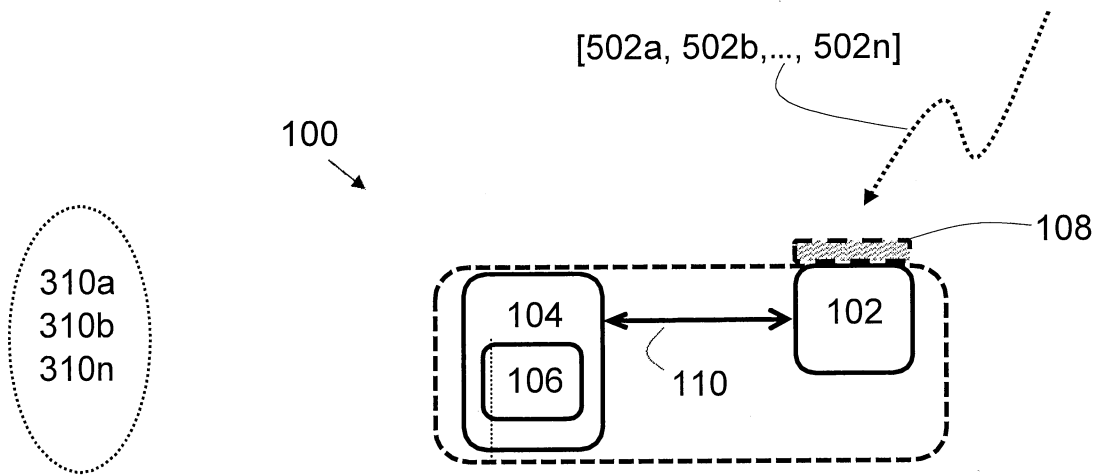


Fig.1

200

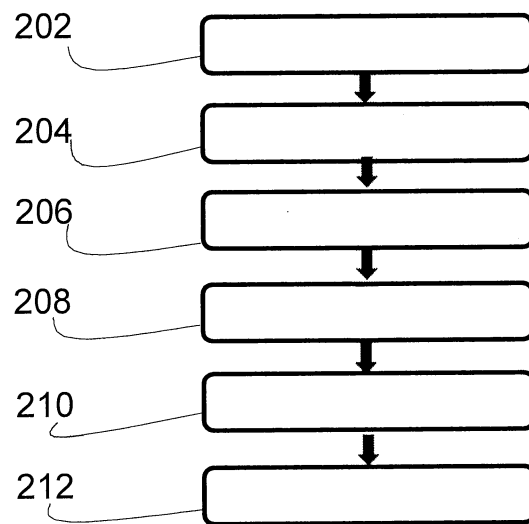


Fig.2

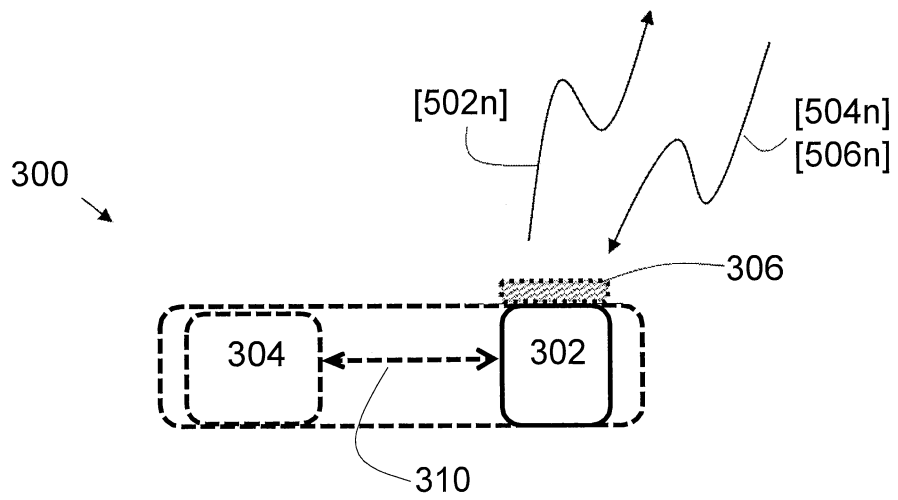


Fig.3

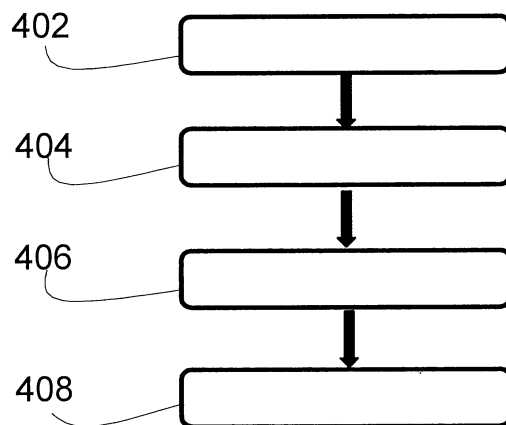
400

Fig.4

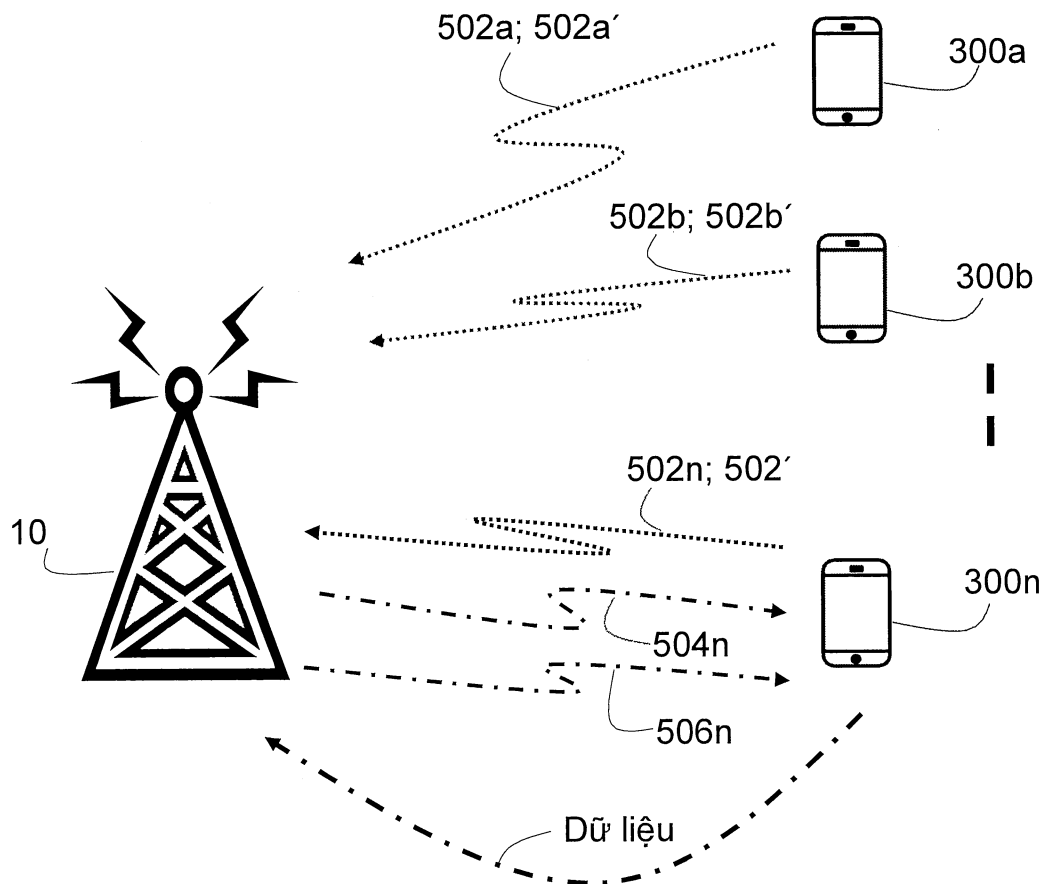
500

Fig.5

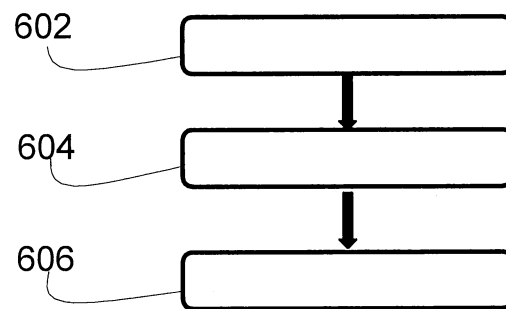


Fig.6

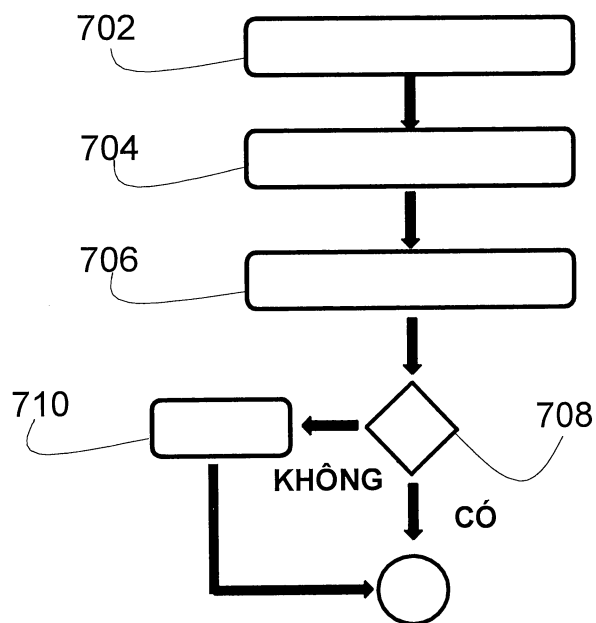


Fig.7

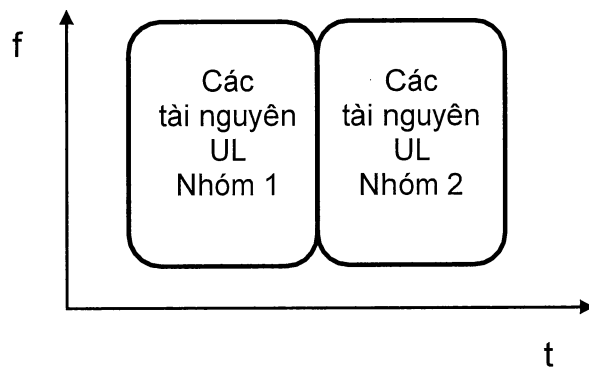


Fig.8

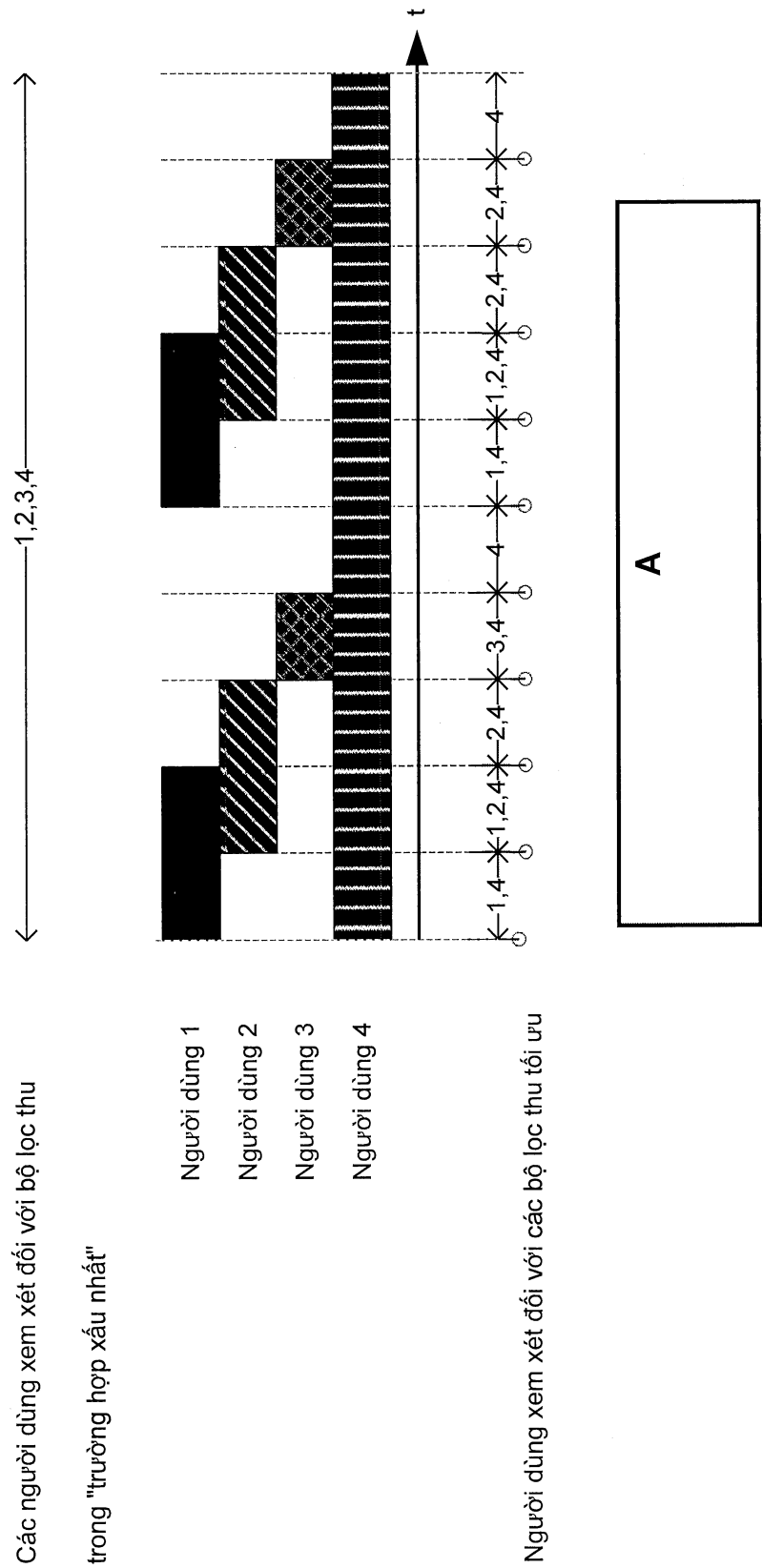


Fig.9

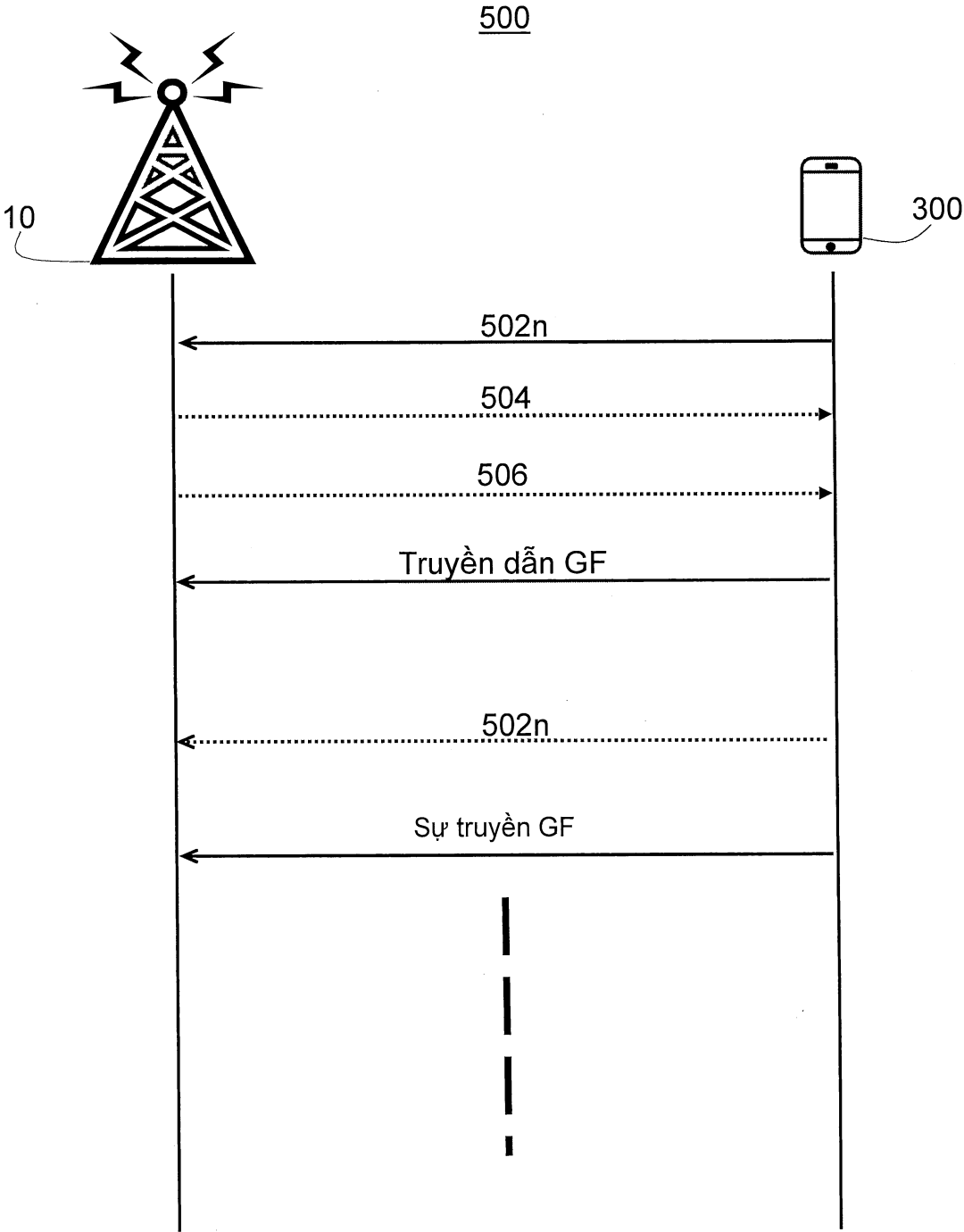


Fig.10

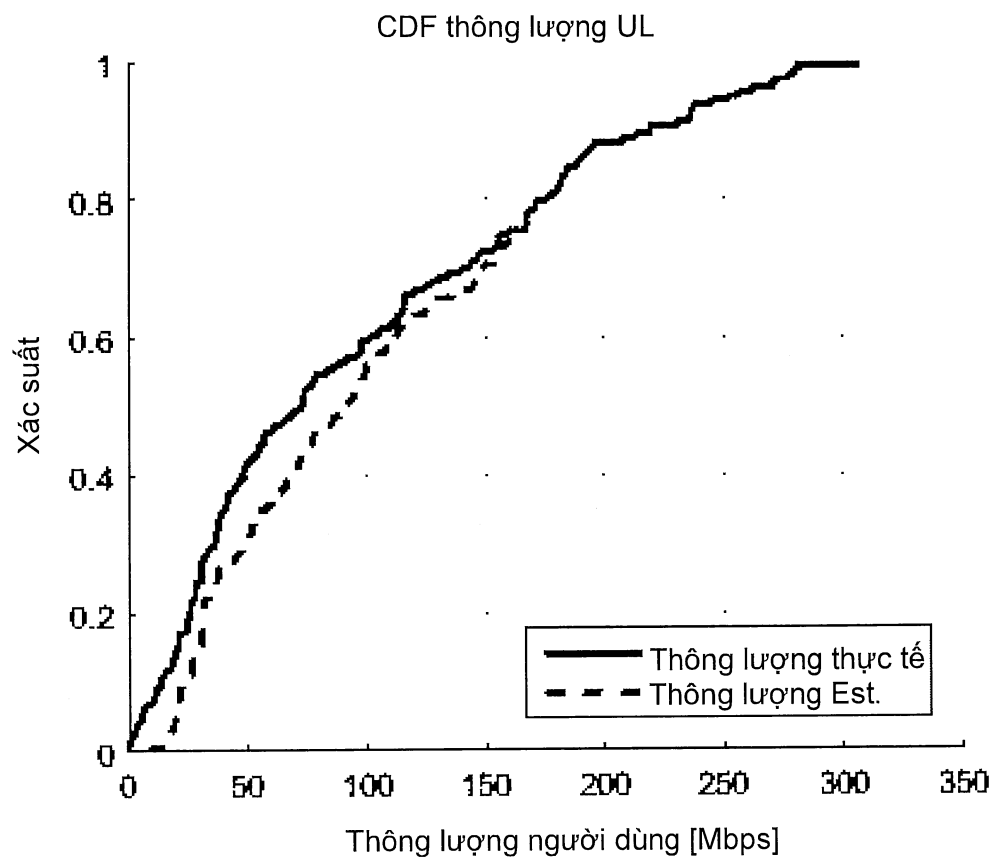


Fig.11