



(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)



1-0033507

(51)⁸ H04B 7/06

(13) B

(21) 1-2018-01023

(22) 14/08/2015

(86) PCT/EP2015/068761 14/08/2015

(87) WO 2017/028875 23/02/2017

(45) 25/10/2022 415

(43) 25/05/2018 362A

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

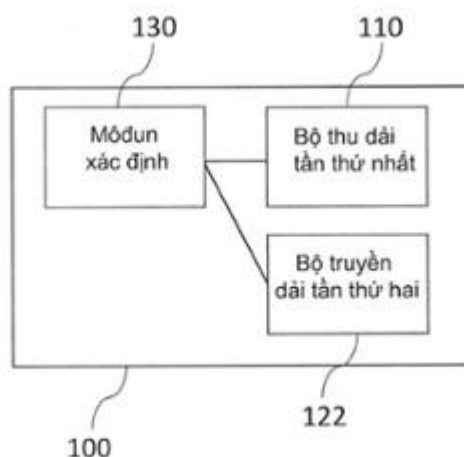
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong 518129, P.R. China

(72) CAI, Tao (CN); LEPPANEN, Kari (FI); HEISKA, Kari (FI); SEPPINEN, Pauli (FI).

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

(54) NÚT TRUY CẬP, NÚT NGƯỜI DỪNG, HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH ÍT NHẤT MỘT THÔNG SỐ ĐIỀU HƯỚNG CHÙM SÓNG

(57) Sáng chế đề cập đến nút truy cập (100) được tạo cấu hình để xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng dùng cho sự truyền thông giữa nút truy cập và nút người dùng (200), nút truy cập bao gồm: bộ thu dải tần thứ nhất (110) dùng để thu ít nhất một tín hiệu thứ nhất từ nút người dùng trên dải tần thứ nhất (F1); môđun xác định (130) dùng để xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất dựa vào tín hiệu thứ nhất thu được; và bộ truyền dải tần thứ hai (122) dùng để gửi, với chùm sóng truyền được tạo cấu hình dựa vào thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất được xác định, trên dải tần thứ hai (F2) ít nhất một tín hiệu thứ hai đến nút người dùng; trong đó dải tần thứ nhất bao gồm các tần số thấp hơn so với dải tần thứ hai.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến nút truy cập được tạo cấu hình để xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng. Sáng chế cũng đề cập đến nút người dùng dùng để hoạt động cùng với một hoặc nhiều nút truy cập. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng dùng cho sự truyền thông giữa nút truy cập và nút người dùng. Sáng chế cũng đề cập đến hệ thống bao gồm nút truy cập và nút người dùng.

Sáng chế cũng còn đề cập đến phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ mã chương trình, mã chương trình bao gồm các lệnh dùng để thực hiện phương pháp xác định thông số điều hướng chùm sóng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong bối cảnh của các mạng không dây thế hệ tiếp theo, với khoảng thời gian thương mại hóa mục tiêu 2020, cả sóng vô tuyến milimét và sóng vô tuyến centimét được xem xét để được sử dụng cho mục đích thiết lập các liên kết truy cập giữa nút truy cập (hoặc điểm truy cập, hoặc trạm gốc, hoặc nút B (Node B) hoặc eNode B/eNB) và nút người dùng (hoặc thiết bị người dùng/UE, hoặc thiết bị đầu cuối di động, hoặc thiết bị di động) nằm trong mạng truy cập không dây.

Có hai khía cạnh đặc biệt của sóng vô tuyến milimét xét về kiểu dáng anten của nó. Một khía cạnh là sóng vô tuyến milimét sẽ yêu cầu công suất nhỏ hơn, do tần số cao hơn, công suất tập nhiễu cao hơn và do độ rộng dải tần kênh sóng vô tuyến milimét thường rộng hơn. Mặt khác, sóng vô tuyến milimét chịu tỉ lệ tín hiệu trên tạp nhiễu thấp hơn. Tuy nhiên, nó có thể được bù bởi các độ khuếch đại anten cao hơn cùng với tính định hướng của anten cao hơn. Do bước sóng nhỏ hơn của nó, kích thước anten là nhỏ hơn đối với sóng vô tuyến milimét. Bộ truyền và bộ thu của sóng vô tuyến milimét có thể thích ứng thêm nhiều thành phần anten,

do đó các chùm sóng hẹp hơn có thể được tạo ra với số lượng lớn các thành phần anten mà sẽ tạo ra các độ khuếch đại anten cao hơn. Chùm sóng có thể được tạo nên thông qua hệ thống điều khiển pha sao cho hướng, cũng như độ rộng chùm sóng có thể được điều chỉnh. Chùm sóng hẹp hơn có lợi cho mục đích tạo ra các độ khuếch đại anten cao hơn, khiến việc truyền đa đường ít hơn cũng như tối thiểu hóa tạp nhiễu liên kết ngang.

Băng thông lớn khả dụng và chùm sóng anten hẹp có độ khuếch đại cao khiến liên kết sóng milimét rất thích hợp cho việc tạo ra thông lượng dữ liệu rất cao giữa nút truy cập và nút người dùng. Tuy nhiên, khó thiết lập và duy trì liên kết như vậy giữa nút truy cập và nút người dùng thông qua chùm sóng hẹp vì nút người dùng di chuyển và thay đổi liên tục. Việc định vị của nút người dùng cũng như việc xác định hướng chùm sóng anten tối ưu đối với cả nút truy cập và nút người dùng có thể có lợi từ cách sử dụng liên kết sóng milimét và liên kết sóng centimét được kết hợp.

US 2014/098912 A1 bộc lộ rằng ban đầu, trạm di động phát hiện hướng chùm sóng mạnh nhất đối với chùm sóng rộng dùng cho việc truyền thông với trạm gốc. Sau đó trạm di động gửi phần truyền/ID đến trạm gốc theo đường lên nhận dạng phần chùm sóng rộng. Trạm di động sau đó chuyển tới chế độ chùm sóng hẹp để quét tập hợp các chùm sóng hẹp hơn nằm trong phần được lựa chọn đó và phát hiện hướng chùm sóng mạnh nhất đối với chùm sóng hẹp. Thiết bị di động sau đó gửi phần truyền/ID đến trạm gốc theo đường lên nhận dạng phần chùm sóng hẹp. Trạm di động sau đó thu dữ liệu mà được truyền trên các chùm sóng hẹp được ghép đôi.

Tuy nhiên, phương pháp nêu trên cần sự nỗ lực truyền tín hiệu cao giữa trạm di động và trạm gốc, làm tăng độ trễ trong việc tìm kiếm chùm sóng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất nút truy cập, nút người dùng, hệ thống và phương pháp xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng, trong đó nút

truy cập, nút người dùng, hệ thống và/hoặc phương pháp khắc phục được một hoặc nhiều vấn đề nêu trên trong lĩnh vực kỹ thuật đã biết.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề cập đến nút truy cập được tạo cấu hình để xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng dùng cho sự truyền thông giữa nút truy cập và nút người dùng, nút truy cập bao gồm:

bộ thu dải tần thứ nhất dùng để thu ít nhất một tín hiệu thứ nhất từ nút người dùng trên dải tần thứ nhất;

môđun xác định dùng để xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất dựa vào tín hiệu thứ nhất thu được; và

bộ truyền dải tần thứ hai dùng để gửi, với chùm sóng truyền được tạo cấu hình dựa vào thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất được xác định, trên dải tần thứ hai ít nhất một tín hiệu thứ hai đến nút người dùng;

trong đó dải tần thứ nhất bao gồm các tần số thấp hơn so với dải tần thứ hai.

Nút truy cập theo khía cạnh thứ nhất sử dụng hai dải tần khác nhau, trong đó dải tần thứ nhất bao gồm các tần số thấp hơn so với dải tần thứ hai. Điều này có hiệu quả bởi vì các dải tần khác nhau có thể bao gồm các đặc tính truyền sóng khác nhau và/hoặc sự tiêu thụ năng lượng khác nhau. Do đó, các hiệu quả của các dải tần khác nhau có thể được kết hợp.

Phương án ưu tiên của sáng chế là dải tần thứ nhất bao gồm các tần số thấp hơn so với dải tần thứ hai, trong đó dải tần thứ nhất và thứ hai không chồng lên nhau, nghĩa là, dải tần thứ nhất được bố trí nằm dưới dải tần thứ hai. Tuy nhiên, phương pháp có thể cũng được thực hiện sao cho dải tần thứ nhất và dải tần thứ hai cũng bao gồm các tần số giống nhau, nghĩa là, dải tần thứ nhất và thứ hai chồng lên nhau một phần với dải tần thứ nhất chỉ nằm dưới một phần dải tần thứ hai. Trong các phương án thay thế, các dải tần thứ nhất và thứ hai có thể giống hệt nhau: nút người dùng có thể sử dụng chùm sóng rộng hơn để gửi tín hiệu thứ nhất đến nút truy cập; nút truy cập, sau khi xác định thông số điều hướng chùm sóng

thứ nhất, có thể sử dụng chùm sóng hẹp hơn để gửi tín hiệu thứ hai đến nút người dùng.

Theo các phương án của sáng chế, các thông số điều hướng chùm sóng liên quan đến việc định vị của nút người dùng. Do đó, nút truy cập theo khía cạnh thứ nhất có thể được sử dụng để thực hiện phương pháp định vị nút người dùng. Theo các phương án khác, các thông số điều hướng chùm sóng không liên quan trực tiếp đến vị trí của nút người dùng. Ví dụ, các thông số điều hướng chùm sóng có thể liên quan đến độ rộng hoặc các thông số khác của chùm sóng truyền hoặc thu.

Nhờ sử dụng việc định vị trên hai dải tần, thời gian cần để đạt được sự định vị chính xác của nút người dùng có thể được tối thiểu hóa. Các kết quả định vị có thể được sử dụng để tối ưu hóa các mô hình và thuật toán định vị. Thời gian của nút người dùng để mở bộ thu dải tần thứ hai có thể được điều khiển bởi nút truy cập do đó năng lượng được tiêu thụ có thể cũng được tối ưu hóa. Ngoài ra, việc định vị với dải tần thứ nhất có thể được thực hiện bởi nút người dùng gửi báo hiệu công suất thấp trên dải tần thứ nhất.

Nói chung, cần lưu ý là sáng chế không giới hạn ở các dải tần chính thứ nhất và thứ hai. Nói chung, sáng chế có thể được sử dụng với sự kết hợp của các dải tần thứ nhất và thứ hai, trong đó tốt hơn là dải tần thứ nhất và thứ hai có các đặc tính truyền sóng khác nhau (ví dụ, để thực hiện việc định vị thô và tinh của nút người dùng) hoặc trong đó dải tần thứ nhất và thứ hai bao gồm sự tiêu thụ năng lượng khác nhau đối với bộ truyền.

Cả thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất và thứ hai có thể liên quan đến các chùm sóng truyền của nút truy cập và/hoặc các chùm sóng thu của nút người dùng.

Theo cách thực hiện thứ nhất của nút truy cập theo khía cạnh thứ nhất, dải tần thứ nhất nằm trong dải sóng có bước sóng centimét và dải tần thứ hai nằm trong dải sóng có bước sóng milimét.

Sóng milimét là sóng vô tuyến có bước sóng nằm trong khoảng từ 1 mm đến 10 mm. Tần số của sóng milimét nằm trong khoảng từ 30 GHz đến 300 GHz. Sóng centimét tương ứng là sóng vô tuyến có bước sóng nằm trong khoảng từ 1 cm đến 10 cm và tần số nằm trong khoảng từ 3 GHz đến 30 GHz. Làm việc trên sóng milimét khiến bộ truyền và bộ thu tạo ra các chùm sóng anten hẹp hơn một cách dễ dàng hơn. Mặt khác, với sóng centimét, liên kết radio tầm nhìn không thẳng (NLoS) được thiết lập giữa bộ truyền và bộ thu một cách dễ dàng hơn. Liên kết sóng milimét có thể bị khóa bởi chướng ngại vật; do đó liên kết sóng milimét thường được sử dụng cho các trường hợp tầm nhìn thẳng (LoS). Do đó, phương pháp theo cách thực hiện thứ nhất kết hợp một cách có hiệu quả các hiệu quả các dải tần khác nhau.

Liên kết sóng centimét có thể có độ rộng của chùm sóng anten tương đối rộng hơn và có thể được sử dụng để tạo ra sự định vị thô của nút người dùng trước khi việc định vị chính xác hơn được thực hiện với liên kết sóng milimét. Liên kết sóng centimét có thể cũng được sử dụng để truyền tin nhắn điều khiển và truyền tín hiệu giữa nút truy cập và nút người dùng.

Việc định vị có thể được thực hiện liên tục với liên kết dải tần C. Khi liên kết dải tần C có thể làm việc trong NLoS, và các hiệu ứng bóng râm ít nghiêm trọng hơn nhiều so với trong dải tần mmW, giả sử rằng nút người dùng luôn có thể đạt được và được định vị. Việc định vị chính xác phụ thuộc vào các mô hình định vị được sử dụng trong thuật toán định vị.

Dải tần thứ nhất tốt hơn là được bố trí trong dải sóng có bước sóng centimét, và dải tần thứ hai tốt hơn là được bố trí trong dải sóng có bước sóng milimét. Cụ thể là, theo các phương án tiếp theo của sáng chế, dải tần thứ nhất bao gồm các tần số từ 3 GHz đến tần số giới hạn định trước và dải tần thứ hai bao gồm các tần số từ tần số giới hạn định trước đến 300 GHz trong đó tần số giới hạn nằm trong khoảng từ 10 GHz đến 50 GHz, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 GHz đến 35 GHz.

Theo cách thực hiện thứ nhất, nút truy cập có thể sử dụng sự kết hợp của liên kết dải tần C (Centimeter wave spectrum band) và liên kết dải tần mmW (Millimeter wave spectrum band) trong việc định vị của nút người dùng, trước khi việc truyền dữ liệu được thực hiện với dải tần mmW. Việc định vị với dải tần C và dải tần mmW có thể được thực hiện theo cách song song, cũng như theo cách tuần tự. Theo các phương án của sáng chế, nút truy cập có thể dựa vào việc định vị với liên kết dải tần C nhiều nhất có thể để rút ngắn thời gian định vị tổng thể.

Theo cách thực hiện thứ nhất, cần tránh việc nút người dùng phải thu các tín hiệu hướng dẫn trên chùm sóng hẹp một cách thường xuyên để theo dõi. Khi các anten của nút người dùng được định hướng hoàn toàn khi sử dụng các dải tần sóng mm, cần có nhiều nhánh anten được kích hoạt mỗi lần. Tất cả điều này dẫn đến việc tiêu thụ năng lượng không cần thiết, mà có thể tránh được theo cách thực hiện thứ nhất.

Theo cách thực hiện thứ hai của nút truy cập theo khía cạnh thứ nhất, ít nhất một tín hiệu thứ hai bao gồm các tín hiệu hướng dẫn và nút truy cập bao gồm bộ truyền dải tần thứ nhất dùng để gửi trên dải tần thứ nhất thông tin về các tín hiệu hướng dẫn đến nút người dùng.

Các tín hiệu hướng dẫn có thể bao gồm trình tự định trước của các ký tự, các tín hiệu hướng dẫn có thể cũng là trình tự hướng dẫn định trước, hoặc trình tự biết trước.

Điều này có hiệu quả là, vì nút người dùng trước tiên thu thông tin về các tín hiệu hướng dẫn trên dải tần thứ nhất, có thể so sánh các tín hiệu hướng dẫn mà sau đó nó thu trên dải tần thứ hai với thông tin về các tín hiệu hướng dẫn. Do đó, chất lượng của liên kết trên dải tần thứ hai, ví dụ, tương ứng với các chùm sóng anten thu và/hoặc truyền khác nhau, có thể được so sánh.

Theo cách thực hiện thứ ba của nút truy cập theo khía cạnh thứ nhất, thông tin về các tín hiệu hướng dẫn bao gồm ít nhất một trong số các tín hiệu hướng dẫn, thời gian của các tín hiệu hướng dẫn, mô hình chùm sóng anten truyền, các ký

hiệu nhận dạng đối với các chùm sóng anten truyền hoặc các ký hiệu nhận dạng đối với các chùm sóng anten thu.

Ví dụ, nút người dùng có thể thu thông tin về các tín hiệu hướng dẫn sẽ được gửi trên dải tần thứ hai sử dụng các chùm sóng truyền. Do đó, nút người dùng có thể xác định sự kết hợp của các chùm sóng truyền và thu mang lại chất lượng tín hiệu liên kết tốt nhất. Thông tin về các tín hiệu hướng dẫn có thể là ID nhận dạng các tín hiệu hướng dẫn, nhưng thông tin cũng có thể bao gồm các tín hiệu hướng dẫn của chính chúng.

Theo cách thực hiện thứ tư của nút truy cập theo khía cạnh thứ nhất, nút truy cập được tạo cấu hình để lặp lại việc gửi các tín hiệu hướng dẫn cho đến khi nút truy cập thu sự xác nhận về chất lượng đầy đủ của sự truyền thông hoặc cho đến khi số lượng lớn nhất của các lần thử đã được đạt tới.

Điều này có hiệu quả là việc xác định các thông số điều hướng chùm sóng tối ưu được thực hiện một cách tự động cho đến khi chất lượng đầy đủ của sự truyền thông đạt được hoặc, nếu số lượng lớn nhất của các lần thử đã được đạt tới, số lần lặp lại thêm có thể không còn hy vọng sẽ nâng cao chất lượng liên kết.

Theo một số phương án của sáng chế, ít nhất một số chức năng định vị nêu trên được thực hiện bởi bộ điều khiển nằm bên ngoài nút truy cập.

Theo cách thực hiện thứ năm của nút truy cập theo khía cạnh thứ nhất, tín hiệu thứ nhất bao gồm tín hiệu báo hiệu và việc xác định thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất bao gồm việc sử dụng các tín hiệu báo hiệu thu được bởi nhiều nút truy cập.

Tín hiệu báo hiệu có thể là tín hiệu định trước thích hợp để phát hiện bởi một hoặc nhiều nút truy cập. Mục đích cơ bản của việc sử dụng các báo hiệu radio là sử dụng nguồn tín hiệu đã biết để kiểm tra và hiệu chỉnh các anten và các bộ thu.

Một cách hiệu quả, điều này thể hiện cách thức đặc biệt nhanh và hữu hiệu để nút truy cập nhận được sự tính toán thô của vị trí mà nút người dùng được bố trí.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề cập đến nút người dùng dùng để hoạt động cùng với một hoặc nhiều nút truy cập theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, bao gồm:

bộ truyền dải tần thứ nhất dùng để gửi ít nhất một tín hiệu thứ nhất trên dải tần thứ nhất;

bộ thu dải tần thứ hai dùng để thu trên dải tần thứ hai ít nhất một tín hiệu thứ hai; và

môđun xác định dùng để xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng thứ hai dựa vào tín hiệu thứ hai được thu,

trong đó dải tần thứ nhất bao gồm các tần số thấp hơn so với dải tần thứ hai.

Cụ thể là, nút người dùng theo khía cạnh thứ hai có thể được tạo cấu hình để truyền thông với nút truy cập theo khía cạnh thứ nhất hoặc cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện của nó.

Theo cách thực hiện thứ nhất của nút người dùng theo khía cạnh thứ hai, nút người dùng được tạo cấu hình để thiết lập một chùm sóng anten thu và để cập nhật hướng của một chùm sóng anten thu theo cách tuần tự.

Theo cách thực hiện này, nút người dùng chỉ hoạt động một chùm sóng anten thu ở một thời điểm. Điều này có hiệu quả là phân cứng đơn giản hơn có thể được sử dụng. Do đó, nút người dùng phải thao tác một chùm sóng anten thu theo cách tuần tự. Ví dụ, các hướng chùm sóng khác nhau hoặc chùm sóng khác thiết đặt có thể được thay đổi theo tuần tự.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề cập đến hệ thống bao gồm ít nhất một nút truy cập theo khía cạnh thứ nhất hoặc cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện của nó và ít nhất một nút người dùng theo khía cạnh thứ hai hoặc cách thực hiện bất kỳ trong số các cách thực hiện của nó, trong đó nút truy cập và/hoặc nút người dùng được tạo cấu hình sao cho tín hiệu thứ nhất trên dải tần thứ nhất được truyền đồng thời với tín hiệu thứ hai trên dải tần thứ hai.

Nhờ sử dụng dải tần thứ nhất và thứ hai đồng thời, thời gian tổng thể dùng để xác định thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất và/hoặc thứ hai có thể được làm giảm.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề cập đến phương pháp xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng dùng cho sự truyền thông giữa nút truy cập và nút người dùng, bao gồm các bước:

thu, bởi bộ thu dải tần thứ nhất, ít nhất một tín hiệu thứ nhất từ nút người dùng trên dải tần thứ nhất;

xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất dựa vào tín hiệu thứ nhất thu được; và

gửi, bởi bộ truyền dải tần thứ hai, dựa vào thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất được xác định trên dải tần thứ hai ít nhất một tín hiệu thứ hai,

trong đó dải tần thứ nhất bao gồm các tần số thấp hơn so với dải tần thứ hai.

Phương pháp theo khía cạnh thứ tư có thể được thực hiện bởi một hoặc nhiều nút truy cập theo khía cạnh thứ nhất. Tín hiệu thứ hai có thể được gửi đến nút người dùng.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề cập đến phương pháp xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng dùng cho sự truyền thông giữa nút người dùng và một hoặc nhiều nút truy cập, bao gồm các bước:

gửi, bởi bộ truyền dải tần thứ nhất, ít nhất một tín hiệu thứ nhất trên dải tần thứ nhất;

thu, bởi bộ thu dải tần thứ hai, trên dải tần thứ hai ít nhất một tín hiệu thứ hai; và

xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng thứ hai dựa vào tín hiệu thứ hai được thu,

trong đó dải tần thứ nhất bao gồm các tần số thấp hơn so với dải tần thứ hai.

Phương pháp theo khía cạnh thứ năm có thể được thực hiện bởi nút người dùng theo khía cạnh thứ hai. Tín hiệu thứ nhất có thể được gửi đến một hoặc nhiều nút truy cập.

Theo cách thực hiện thứ nhất của phương pháp theo khía cạnh thứ năm, phương pháp còn bao gồm bước gửi và/hoặc thu dữ liệu nhờ sử dụng chùm sóng anten truyền được tạo cấu hình dựa vào thông số điều hướng chùm sóng thứ hai được xác định.

Theo cách thực hiện thứ hai của phương pháp theo khía cạnh thứ năm, phương pháp còn bao gồm các bước:

lựa chọn chùm sóng anten truyền và/hoặc chùm sóng anten thu; và

gửi trên dải tần thứ nhất và/hoặc thứ hai ký hiệu nhận dạng của chùm sóng anten truyền được lựa chọn và/hoặc ký hiệu nhận dạng của chùm sóng anten thu được lựa chọn đến một hoặc nhiều nút truy cập.

Theo cách thực hiện thứ ba của phương pháp theo khía cạnh thứ năm, phương pháp còn bao gồm bước mở bộ thu dải tần thứ hai ở thời điểm được xác định theo thông tin về các tín hiệu hướng dẫn đã được thu trên dải tần thứ nhất.

Theo cách thực hiện thứ tư của phương pháp theo khía cạnh thứ năm, phương pháp còn bao gồm bước nút người dùng tính toán tính khả dụng của sự liên kết giữa nút người dùng và nút truy cập trên dải tần thứ hai, trong đó tốt hơn là việc dự báo dựa vào dữ liệu khả dụng được lưu trữ ở nút truy cập.

Việc lưu trữ dữ liệu khả dụng ở nút truy cập có hiệu quả là nó khả dụng ngay lập tức và có thể được sử dụng trước tiên mà không cần hoạt động phương pháp xác định tính khả dụng.

Khía cạnh tiếp theo của sáng chế đề cập đến phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ mã chương trình, mã chương trình bao gồm các lệnh dùng để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ tư hoặc thứ năm hoặc một trong số các cách thực hiện của khía cạnh thứ tư hoặc thứ năm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để minh họa các dấu hiệu kỹ thuật của các phương án của sáng chế một cách rõ ràng hơn, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo để mô tả các phương án. Các hình vẽ kèm theo trong phần mô tả dưới đây chỉ là một vài phương án của sáng chế, các sự thay thế của các phương án này là có thể mà không chệch khỏi phạm vi của sáng chế như được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ.

Fig.1 là hình vẽ minh họa giản lược nút truy cập theo một phương án của sáng chế,

Fig.2 là hình vẽ minh họa giản lược nút người dùng theo một phương án của sáng chế,

Fig.3 là hình vẽ minh họa hệ thống bao gồm nút truy cập và nút người dùng theo các phương án tiếp theo của sáng chế,

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp xác định thông số điều hướng chùm sóng theo một phương án của sáng chế,

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp khác xác định thông số điều hướng chùm sóng theo phương án tiếp theo của sáng chế,

Fig.6 là sơ đồ trình tự minh họa mối tương tác giữa nút truy cập và nút người dùng theo một phương án của sáng chế,

Fig.7 là sơ đồ khác minh họa mối tương tác giữa nút truy cập và nút người dùng theo phương án khác của sáng chế, và

Fig.8 là lưu đồ tiếp theo minh họa phương pháp theo phương án khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1 thể hiện sự minh họa giản lược của nút truy cập 100 theo một phương án của sáng chế. Nút truy cập 100 bao gồm bộ thu dải tần thứ nhất 110, bộ truyền dải tần thứ hai 122 và môđun xác định 130. Theo phương án được thể hiện trên Fig.1, môđun xác định 130 được kết nối với bộ thu dải tần thứ nhất 110 và bộ

truyền dải tần thứ hai 122. Theo các phương án khác, có thể có các sự kết nối khác giữa các thành phần của nút truy cập 100.

Fig.2 thể hiện sự minh họa giản lược của nút người dùng 200 theo một phương án của sáng chế. Nút người dùng 200 bao gồm bộ truyền dải tần thứ nhất 212, bộ truyền dải tần thứ hai 220, và môđun xác định 230. Theo phương án được thể hiện trên Fig.2, môđun xác định 230 của nút người dùng 200 được kết nối với bộ truyền dải tần thứ nhất 212 và bộ thu dải tần thứ hai 220. Theo các phương án khác, có thể có các sự kết nối khác giữa các thành phần của nút người dùng 200.

Fig.3 thể hiện hệ thống 300 bao gồm nút truy cập 100 và nút người dùng 200 theo các phương án tiếp theo của sáng chế. Nút truy cập 100 và nút người dùng 200 truyền thông thông qua dải tần thứ nhất F1 và dải tần thứ hai F2. So với các phương án được thể hiện trên các Fig.1 và Fig.2, nút truy cập 100 trên Fig.3 còn bao gồm bộ truyền dải tần thứ nhất 112 và nút người dùng 200 trên Fig.3 còn bao gồm bộ thu dải tần thứ nhất 210.

Theo các phương án của sáng chế, dải tần thứ nhất là dải sóng cm (dải tần C) và dải tần thứ hai là dải sóng mm (dải tần mmW). Do đó, hệ thống trên Fig.3 có thể sử dụng việc định vị dải tần C cùng với việc định vị dải tần mmW để lưu ý nút người dùng các thông số liên quan đến định hướng chùm sóng của dải tần mmW và làm giảm các độ trễ được cần cho việc ghép đôi chùm sóng tối ưu.

Hệ thống trên Fig.3 có thể sử dụng các kết quả định vị dải tần mmW để tối ưu hóa các mô hình định vị và các thuật toán được sử dụng để định vị dải tần C.

Đối với việc định vị định kỳ trên dải tần thứ nhất, khoảng thời gian của nút người dùng gửi các báo hiệu vị trí có thể được tối ưu hóa theo các kết quả định vị được thu nhận với dải tần thứ hai.

Thời gian của nút người dùng mở bộ thu dải tần thứ hai có thể được điều khiển bởi nút truy cập thông qua việc truyền tín hiệu được gửi qua liên kết dải tần thứ nhất.

Việc truyền tín hiệu với dải tần thứ nhất có thể giúp phát hiện dịch vụ dải tần thứ hai nhờ thông báo các thiết bị dải tần thứ hai nếu dịch vụ dải tần thứ hai sẵn có. Mỗi điểm truy cập dải tần thứ hai có thể được kết hợp với vùng mà ở đó dịch vụ sẵn có.

Nếu việc định vị dựa vào dải tần thứ nhất phát hiện có hai hoặc nhiều hơn hai nút truy cập dải tần thứ hai mà có khả năng cung cấp dịch vụ đến vị trí nút người dùng giống nhau mà các nút truy cập dải tần thứ nhất (còn được bố trí với các nút truy cập dải tần thứ hai) có thể đo tín hiệu báo hiệu đường lên. Mạng có thể lựa chọn liên kết dải tần thứ hai dịch vụ tốt nhất dựa vào các phép đo dải tần thứ nhất này.

Theo ít nhất một phương án, nút truy cập cấp phát tài nguyên radio đường lên của dải tần thứ nhất và nút người dùng gửi các báo hiệu sử dụng tài nguyên đường lên được cấp phát. Sau khi các báo hiệu được thu bởi nhiều nút truy cập, vị trí của nút người dùng có thể được xác định bởi thuật toán định vị và các mô hình định vị nêu trên.

Các kết quả định vị có thể sau đó có thể còn được tinh chỉnh với liên kết dải tần thứ hai trước khi dữ liệu được truyền với liên kết dải tần thứ hai khi có đường đủ mạnh, ví dụ, đường LOS hoặc gần LOS với đường phản xạ đơn, khả dụng giữa nút truy cập và nút người dùng. Thứ nhất, nút truy cập có thể yêu cầu nút người dùng mở bộ thu dải tần thứ hai để phát hiện các chùm sóng truyền dải tần thứ hai từ nút truy cập.

Theo ít nhất một phương án, nút người dùng có thể sử dụng nhiều chùm sóng thu dải tần thứ hai để kiểm tra nhiều chùm sóng truyền từ nút truy cập, hoặc các nút truy cập trong trường hợp bao gồm nhiều nút truy cập, và phản hồi các kết quả kiểm tra của việc ghép đôi các chùm sóng truyền tốt nhất và chùm sóng thu quay lại (các) nút truy cập thông qua liên kết dải tần thứ nhất. Hướng của các chùm sóng thu nút người dùng đó dùng cho mục đích kiểm tra có thể được gửi đến nút người dùng cùng với việc truyền tín hiệu “bắt đầu kiểm tra liên kết dải tần thứ hai”

từ nút truy cập. Các kết quả kiểm tra được sử dụng bởi nút truy cập để bắt đầu việc truyền với dải tần thứ hai đến nút người dùng và các kết quả kiểm tra cũng được sử dụng bởi nút truy cập để hiệu chỉnh và tối ưu hóa các mô hình và thuật toán định vị.

Theo ít nhất một phương án, việc định vị bởi liên kết dải tần thứ nhất được thực hiện một cách định kỳ sao cho khi cần định vị nút người dùng với liên kết dải tần thứ hai, có các kết quả định vị cập nhật của nút người dùng để được sử dụng bởi nút truy cập. Khoảng thời gian định vị bởi liên kết dải tần thứ nhất có thể được tối ưu hóa với các kết quả của việc định vị dải tần thứ hai, như là một phần của việc hiệu chỉnh các mô hình và thuật toán định vị.

Theo ít nhất một phương án, tính khả dụng của liên kết dải tần thứ hai trong nút người dùng có thể được dự đoán nhờ dùng dữ liệu vùng khả dụng dịch vụ dải tần thứ hai định trước được lưu trữ trong mỗi nút truy cập. Vùng khả dụng dịch vụ dải tần thứ hai có thể được biểu hiện ví dụ với đa giác kèm theo các vị trí bộ thu mà có thể được phục vụ bởi nút truy cập. Vùng khả dụng có thể được tính trước bởi công cụ dự đoán thích hợp hoặc nó có thể dựa vào các phép đo cường độ tín hiệu dải tần thứ hai được lưu trữ và thu được trước đó.

Trong trường hợp hai hoặc nhiều hơn hai nút truy cập dải tần thứ hai khả dụng trong vị trí của nút người dùng, mạng có thể tạo ra sự lựa chọn nút nhờ so sánh các phép đo tín hiệu báo hiệu được thực hiện nhờ sắp xếp dải tần thứ nhất các nút truy cập. Theo phương án khác, nút truy cập có thể bắt đầu việc định vị với liên kết dải tần thứ nhất chỉ trước khi nút truy cập truyền gói thông tin đến nút người dùng trên liên kết dải tần thứ hai.

Fig.4 là lưu đồ của phương pháp thứ nhất theo một phương án của sáng chế. Phương pháp có thể được thực hiện bởi nút truy cập chẳng hạn. Phương pháp có thể cũng được thực hiện bởi các nút truy cập được kết nối với nhau thông qua các kết nối có dây chẳng hạn.

Ở bước thứ nhất S110, bộ thu dải tần thứ nhất thu ít nhất một tín hiệu thứ nhất từ nút người dùng trên dải tần thứ nhất. Ví dụ, ít nhất một tín hiệu thứ nhất có thể là tín hiệu báo hiệu được phát ra từ nút người dùng để giúp nút truy cập thực hiện việc định vị thô của nút người dùng.

Ở bước thứ hai S120, ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất được xác định dựa vào tín hiệu thứ nhất thu được. Ví dụ, nút truy cập có thể bao gồm các anten thu, và nút truy cập có thể được tạo cấu hình để so sánh các tín hiệu được thu ở các anten thu. Do đó, nút truy cập có thể tính, trong đó hướng liên quan đến các anten của nút truy cập, nút người dùng được bố trí. Do đó, bước S120 có thể được xem như bước xác định vị trí thô.

Ở bước thứ ba S130, bộ truyền dải tần thứ nhất gửi, dựa vào thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất được xác định trên dải tần thứ hai ít nhất một tín hiệu thứ hai đến nút người dùng. Việc gửi dựa vào thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất được xác định nghĩa là ít nhất một thông số của các thành phần liên quan đến việc truyền được thiết đặt dựa vào thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất được xác định. Ví dụ, một hoặc nhiều chùm sóng truyền có thể được tạo cấu hình dựa vào thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất. Cụ thể là, ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều số chùm sóng truyền để nhận dạng một hoặc nhiều chùm sóng truyền. Theo cách này, một hoặc nhiều chùm sóng truyền có thể được lựa chọn dựa vào ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất.

Fig.5 là lưu đồ của phương pháp thứ hai theo sáng chế. Phương pháp thứ hai có thể được thực hiện bởi nút người dùng, ví dụ, bởi một trong số các nút người dùng 100 được thể hiện trên Fig.1 hoặc Fig.3.

Ở bước thứ nhất S210, bộ truyền dải tần thứ nhất gửi ít nhất một tín hiệu thứ nhất trên dải tần thứ nhất (F1) đến nút truy cập, ví dụ, một trong số các nút truy cập 200 được thể hiện trên Fig.2 hoặc Fig.3. Tín hiệu thứ nhất có thể là tín hiệu báo hiệu chẳng hạn.

Ở bước thứ hai S220, bộ thu dải tần thứ hai thu trên dải tần thứ hai F2 ít nhất một tín hiệu thứ hai. Tín hiệu thứ hai có thể là tín hiệu hướng dẫn chẳng hạn.

Ở bước thứ ba S230, ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng thứ hai được xác định dựa vào tín hiệu thứ hai được thu.

Fig.6 là sơ đồ trình tự minh họa mối tương tác giữa nút truy cập và nút người dùng theo sáng chế. Theo phương án được thể hiện trên Fig.6, nút truy cập 100 bao gồm bộ truyền dải tần thứ nhất 115 dùng để gửi và thu trên dải tần thứ nhất và bộ truyền dải tần thứ hai 125 dùng để gửi và thu trên dải tần thứ hai. Nút người dùng 200 bao gồm bộ truyền dải tần thứ nhất 215 dùng để gửi và thu trên dải tần thứ nhất và bộ truyền dải tần thứ hai 225 dùng để gửi và thu trên dải tần thứ hai.

Phương pháp tương tác được minh họa trên Fig.6 bắt đầu với bước S210, trong đó nút người dùng 200 gửi tín hiệu thứ nhất, ví dụ, tín hiệu báo hiệu, đến nút truy cập 100. Nút truy cập 100 thu tín hiệu thứ nhất thông qua bộ truyền dải tần thứ nhất 115. Ví dụ, tín hiệu thứ nhất từ nút người dùng 200 có thể được thu sử dụng các anten thu (không được thể hiện trên Fig.6) của bộ truyền dải tần thứ nhất 115. Trong trường hợp này, nút truy cập có thể thu nhận các tín hiệu thứ nhất được thu.

Ở bước S120, nút truy cập 100 xác định thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất, ví dụ, nhờ so sánh các cường độ tín hiệu của các tín hiệu thứ nhất được thu. Thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất có thể liên quan đến vị trí của nút người dùng, nghĩa là, nút truy cập 100 có thể thực hiện việc định vị thô của nút người dùng 200.

Ở bước S130, bộ truyền dải tần thứ hai 125 của nút truy cập 100 gửi, dựa vào thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất được xác định, tín hiệu thứ hai đến nút người dùng 200. Ví dụ, một hoặc nhiều chùm sóng truyền của bộ truyền dải tần thứ hai 125 có thể được lựa chọn và/hoặc được tạo cấu hình dựa vào thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất.

Tín hiệu thứ hai được thu bởi bộ truyền dải tần thứ hai 225 của nút người dùng 200. Theo các phương án của sáng chế, bộ truyền dải tần thứ hai 225 của nút người dùng 200 bao gồm các anten thu, và bộ truyền dải tần thứ hai 225 thu nhận các tín hiệu thứ hai được thu thông qua các anten thu.

Ở bước S230, nút người dùng 200 xác định thông số điều hướng chùm sóng thứ hai. Thông số điều hướng chùm sóng thứ hai có thể liên quan đến sự định hướng của nút truy cập 100 liên quan đến nút người dùng 200.

Ở bước S240, bộ truyền dải tần thứ hai 225 của nút người dùng 200 gửi, dựa vào thông số điều hướng chùm sóng thứ hai được xác định, phản hồi thông tin về cặp chùm sóng truyền và chùm sóng thu tốt nhất.

Fig.7 là sơ đồ khác minh họa mối tương tác giữa nút truy cập và nút người dùng theo phương án khác của sáng chế.

Phương pháp tương tác được minh họa trên Fig.7 bắt đầu với bước S90, trong đó nút truy cập yêu cầu tín hiệu báo hiệu từ nút người dùng 200, ví dụ, nhờ gửi tín hiệu yêu cầu sử dụng bộ truyền dải tần thứ nhất 115. Tín hiệu yêu cầu có thể sử dụng cường độ tín hiệu mạnh, vì nút truy cập 100 thường có công suất truyền cao hơn so với nút người dùng 200 chẳng hạn.

Ở bước S210, bộ truyền dải tần thứ nhất 215 của nút người dùng 200 gửi tín hiệu báo hiệu được yêu cầu đến nút truy cập 100. Ở bước S120, nút truy cập 100 xác định thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất.

Ở bước S125, nút truy cập 100 gửi, sử dụng bộ truyền dải tần thứ nhất 115, thông tin về tín hiệu hướng dẫn đến nút người dùng 200.

Ở bước S225, nút người dùng mở các nhánh thu và tạo ra nhiều chùm sóng thu trên dải tần thứ hai.

Ở bước S130, nút truy cập 100 có thể thực hiện ví dụ, sau thời gian định trước sau bước S125, nút truy cập 100 gửi, sử dụng bộ truyền dải tần thứ hai 125, tín hiệu hướng dẫn trên nhiều chùm sóng truyền. Các chùm sóng truyền mà bộ truyền dải tần thứ hai sử dụng và cách các chùm sóng truyền này được tạo cấu

hình (ví dụ, cường độ tín hiệu hoặc độ rộng của chùm sóng) được xác định dựa vào thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất.

Nút người dùng 200 thu và đánh giá các tín hiệu hướng dẫn được thu, ví dụ, nhờ so sánh các tín hiệu được thu trên dải tần thứ hai với các cặp chùm sóng truyền và thu khác nhau.

Ở bước S230, nút người dùng lựa chọn cặp chùm sóng tốt nhất, ví dụ cặp chùm sóng truyền của nút truy cập và chùm sóng thu của nút người dùng.

Ở bước S240, nút người dùng sử dụng bộ truyền dải tần thứ nhất 215 để gửi thông tin phản hồi chẳng hạn bao gồm các ID của chùm sóng truyền và chùm sóng thu của cặp chùm sóng tốt nhất đến nút truy cập.

Ở bước S150, nút truy cập bắt đầu việc truyền tải trọng thông tin sử dụng chùm sóng truyền ID mà đã được thu từ nút người dùng. Nút người dùng sử dụng chùm sóng thu tốt nhất được xác định để thu việc truyền tải trọng.

Fig.8 là lưu đồ tiếp theo của phương pháp theo phương án khác của sáng chế.

Ở bước S300, tải trọng thông tin cần được truyền trên dải tần mmW được xác định. Ở bước S310, cần xác định hệ thống có vị trí cập nhật của vị trí của nút người dùng hay không. Nếu xác định rằng hệ thống có vị trí cập nhật, phương pháp tiếp tục với bước S380, trong đó nút truy cập bắt đầu việc truyền tải trọng thông tin trên dải tần mmW. Nếu xác định rằng hệ thống không có vị trí cập nhật, ví dụ, bởi vì vị trí được xác định cuối cùng cũ hơn so với ngưỡng định trước, phương pháp tiếp tục theo bước S320 với nút truy cập yêu cầu trên dải tần C báo hiệu từ nút người dùng.

Ở bước S330, nút người dùng truyền trên dải tần C tín hiệu báo hiệu, và việc xác định vị trí được thực hiện. Sau đó, ở bước S340, nút truy cập thông báo nút người dùng trên dải tần C của các ký hiệu hướng dẫn dải tần mmW và thời gian của chúng.

Ở bước S350, nút người dùng mở các nhánh thu dải tần mmW và tạo ra nhiều chùm sóng thu.

Ở bước S360, nút truy cập truyền các ký hiệu hướng dẫn dải tần mmW trên các chùm sóng.

Ở bước S370, nút người dùng lựa chọn cặp chùm sóng tốt nhất và các tín hiệu chỉ báo cặp chùm sóng tốt nhất trên dải tần C đến nút truy cập.

Ở bước S380, nút truy cập bắt đầu việc truyền tải trọng thông tin trên dải tần mmW, dựa vào vị trí được xác định mới. Ở bước S390 (có thể cũng được thực hiện trước bước S380), nút truy cập cập nhật vị trí nút người dùng và mô hình định vị. Bước này có thể bao gồm việc cập nhật các thông số truyền.

Phần mô tả nêu trên chỉ là các cách thực hiện của sáng chế, phạm vi bảo hộ của sáng chế không giới hạn ở đó. Các thay đổi và thay thế khác nhau có thể được thực hiện dễ dàng bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây.

Các mạng truyền thông hiện tại thường bao gồm các nút của các loại khác nhau. Thuật ngữ “nút” bao gồm, nhưng không giới hạn ở thiết bị đầu cuối người dùng, trạm gốc, trạm chuyển tiếp, hoặc các loại thiết bị khác nhau có khả năng hoạt động trong môi trường đường dây hoặc không dây. Khi được dùng trên đây, thuật ngữ “nút” bao gồm nhưng không giới hạn ở trạm gốc, nút B (Node-B) hoặc nút B cải tiến (eNode-B), nút truy cập, bộ điều khiển trạm gốc, điểm tập hợp hoặc thiết bị giao diện khác bất kỳ trong môi trường truyền thông.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Nút truy cập (100) được tạo cấu hình để xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng dùng để truyền thông giữa nút truy cập và nút người dùng (200), nút truy cập bao gồm:

bộ thu dải tần thứ nhất (110) dùng để thu ít nhất một tín hiệu thứ nhất từ nút người dùng trên dải tần thứ nhất (F1);

môđun xác định (130) dùng để xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất dựa vào ít nhất tín hiệu thứ nhất thu được; và

bộ truyền dải tần thứ hai (122) dùng để gửi, với chùm sóng truyền được tạo cấu hình dựa vào ít nhất thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất được xác định, trên dải tần thứ hai (F2) ít nhất một tín hiệu thứ hai đến nút người dùng;

trong đó dải tần thứ nhất bao gồm các tần số thấp hơn so với dải tần thứ hai,

trong đó, ít nhất một tín hiệu thứ hai bao gồm các tín hiệu hướng dẫn, trong đó nút truy cập bao gồm bộ truyền dải tần thứ nhất (112) để gửi trên dải tần thứ nhất (F1) thông tin về các tín hiệu hướng dẫn tới nút người dùng (200), và

trong đó, thông tin về các tín hiệu hướng dẫn bao gồm ít nhất một trong số các tín hiệu hướng dẫn, thời điểm của các tín hiệu hướng dẫn, mẫu chùm sóng anten truyền, các ký hiệu nhận dạng đối với các chùm sóng anten truyền hoặc các ký hiệu nhận dạng đối với các chùm sóng anten thu.

2. Nút truy cập (100) theo điểm 1, trong đó dải tần thứ nhất (F1) nằm trong dải sóng có bước sóng centimét và dải tần thứ hai (F2) nằm trong dải sóng có bước sóng milimét.

3. Nút truy cập (100) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nút truy cập được tạo cấu hình để lặp lại việc gửi (S130) các tín hiệu hướng dẫn cho đến khi nút truy cập thu sự xác nhận về chất lượng đầy đủ của việc truyền thông hoặc cho đến khi số lượng lớn nhất của các lần thử đã được đạt tới.

4. Nút truy cập (100) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tín hiệu thứ nhất bao gồm tín hiệu báo hiệu và việc xác định thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất bao gồm việc sử dụng các tín hiệu báo hiệu thu được bởi nhiều nút truy cập.

5. Nút người dùng (200) dùng để hoạt động cùng với một hoặc nhiều nút truy cập (100), nút người dùng này bao gồm:

bộ truyền dải tần thứ nhất (212) dùng để gửi ít nhất một tín hiệu thứ nhất trên dải tần thứ nhất (F1);

bộ thu dải tần thứ hai (220) dùng để thu trên dải tần thứ hai (F2) ít nhất một tín hiệu thứ hai; và

môđun xác định (230) dùng để xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng thứ hai dựa vào ít nhất tín hiệu thứ hai được thu,

trong đó dải tần thứ nhất bao gồm các tần số thấp hơn so với dải tần thứ hai,

trong đó, ít nhất một tín hiệu thứ hai bao gồm các tín hiệu hướng dẫn, trong đó nút người dùng bao gồm bộ thu dải tần thứ nhất (210) để thu trên dải tần thứ nhất (F1) thông tin về các tín hiệu hướng dẫn từ nút truy cập (100),

và

trong đó, thông tin về các tín hiệu hướng dẫn bao gồm ít nhất một trong số các tín hiệu hướng dẫn, thời điểm của các tín hiệu hướng dẫn, mẫu chùm sóng anten truyền, các ký hiệu nhận dạng đối với các chùm sóng anten truyền hoặc các ký hiệu nhận dạng đối với các chùm sóng anten thu.

6. Nút người dùng (200) theo điểm 5, trong đó nút người dùng được tạo cấu hình để thiết lập một chùm sóng anten thu và để cập nhật hướng của một chùm sóng anten thu theo cách tuần tự.

7. Hệ thống truyền thông (300) để xác định ít nhất một tham số điều hướng chùm sóng, hệ thống truyền thông này bao gồm ít nhất một nút truy cập (100) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4 và ít nhất một nút người dùng (200) theo điểm 5 hoặc 6, trong đó nút truy cập và nút người dùng được tạo cấu hình sao cho tín

hiệu thứ nhất trên dải tần thứ nhất (F1) được truyền đồng thời với tín hiệu thứ hai trên dải tần thứ hai (F2).

8. Phương pháp xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng dùng cho sự truyền thông giữa nút truy cập (100) và nút người dùng (200), bao gồm các bước:

thu (S110), bởi bộ thu dải tần thứ nhất (110), ít nhất một tín hiệu thứ nhất trên dải tần thứ nhất (F1);

xác định (S120) ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất dựa vào ít nhất tín hiệu thứ nhất thu được; và

gửi (S130), bởi bộ truyền dải tần thứ hai (122), dựa vào ít nhất thông số điều hướng chùm sóng thứ nhất được xác định trên dải tần thứ hai (F2) ít nhất một tín hiệu thứ hai,

trong đó dải tần thứ nhất bao gồm các tần số thấp hơn so với dải tần thứ hai,

trong đó, ít nhất một tín hiệu thứ hai bao gồm các tín hiệu hướng dẫn, trong đó phương pháp này bao gồm gửi, bởi bộ truyền dải tần thứ nhất (112) trên dải tần thứ nhất (F1) thông tin về các tín hiệu hướng dẫn tới nút người dùng (200), và

trong đó, thông tin về các tín hiệu hướng dẫn bao gồm ít nhất một trong số các tín hiệu hướng dẫn, thời điểm của các tín hiệu hướng dẫn, mẫu chùm sóng anten truyền, các ký hiệu nhận dạng đối với các chùm sóng anten truyền hoặc các ký hiệu nhận dạng đối với các chùm sóng anten thu.

9. Phương pháp xác định ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng dùng cho sự truyền thông giữa nút người dùng (200) và một hoặc nhiều nút truy cập (100), bao gồm các bước:

gửi (S210), bởi bộ truyền dải tần thứ nhất (212), ít nhất một tín hiệu thứ nhất trên dải tần thứ nhất (F1);

thu (S220), bởi bộ thu dải tần thứ hai (220), trên dải tần thứ hai (F2) ít nhất một tín hiệu thứ hai; và

xác định (S230) ít nhất một thông số điều hướng chùm sóng thứ hai dựa vào ít nhất tín hiệu thứ hai được thu,

trong đó dải tần thứ nhất bao gồm các tần số thấp hơn so với dải tần thứ hai,

trong đó, ít nhất một tín hiệu thứ hai bao gồm các tín hiệu hướng dẫn, trong đó phương pháp này bao gồm thu, bởi bộ thu dải tần thứ nhất (210), trên dải tần thứ nhất (F1) thông tin về các tín hiệu hướng dẫn từ nút truy nhập (100), và

trong đó, thông tin về các tín hiệu hướng dẫn bao gồm ít nhất một trong số các tín hiệu hướng dẫn, thời điểm của các tín hiệu hướng dẫn, mẫu chùm sóng anten truyền, các ký hiệu nhận dạng đối với các chùm sóng anten truyền hoặc các ký hiệu nhận dạng đối với các chùm sóng anten thu.

10. Phương pháp theo điểm 9, còn bao gồm bước gửi và/hoặc thu (S240) dữ liệu nhờ sử dụng chùm sóng anten truyền được tạo cấu hình dựa vào thông số điều hướng chùm sóng thứ hai được xác định.

11. Phương pháp theo điểm 9 hoặc 10, còn bao gồm các bước:

lựa chọn (S225) chùm sóng anten truyền và/hoặc chùm sóng anten thu; và

gửi (S240) trên dải tần thứ nhất và/hoặc thứ hai (F1 và/hoặc F2) ký hiệu nhận dạng của chùm sóng anten truyền được lựa chọn và/hoặc ký hiệu nhận dạng của chùm sóng anten thu được lựa chọn đến một hoặc nhiều nút truy cập (100).

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 11, còn bao gồm bước mở (S225) bộ thu dải tần thứ hai (220) khi thông tin về các tín hiệu hướng dẫn đã được thu trên dải tần thứ nhất (F1).

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 12, còn bao gồm bước nút người dùng (200) tính toán tính khả dụng của sự liên kết giữa nút người dùng và một hoặc nhiều nút truy cập (100) trên dải tần thứ hai.

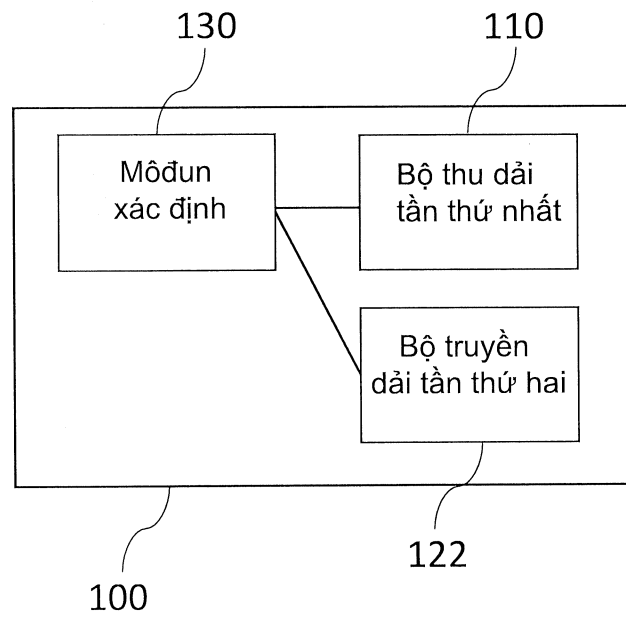


Fig. 1

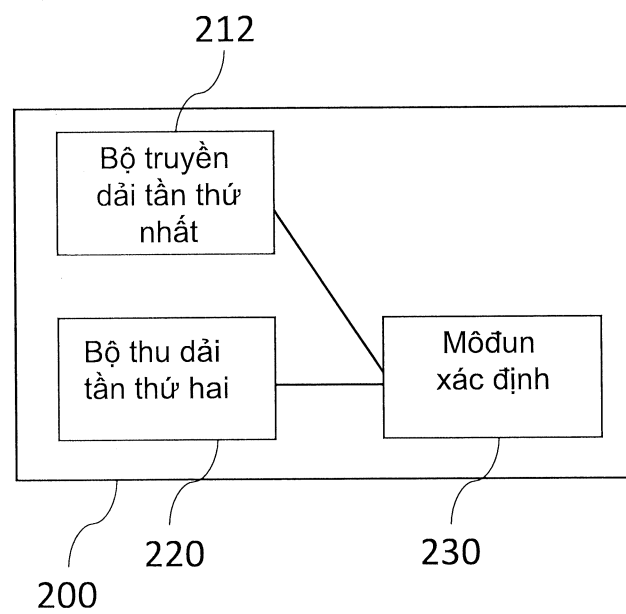


Fig. 2

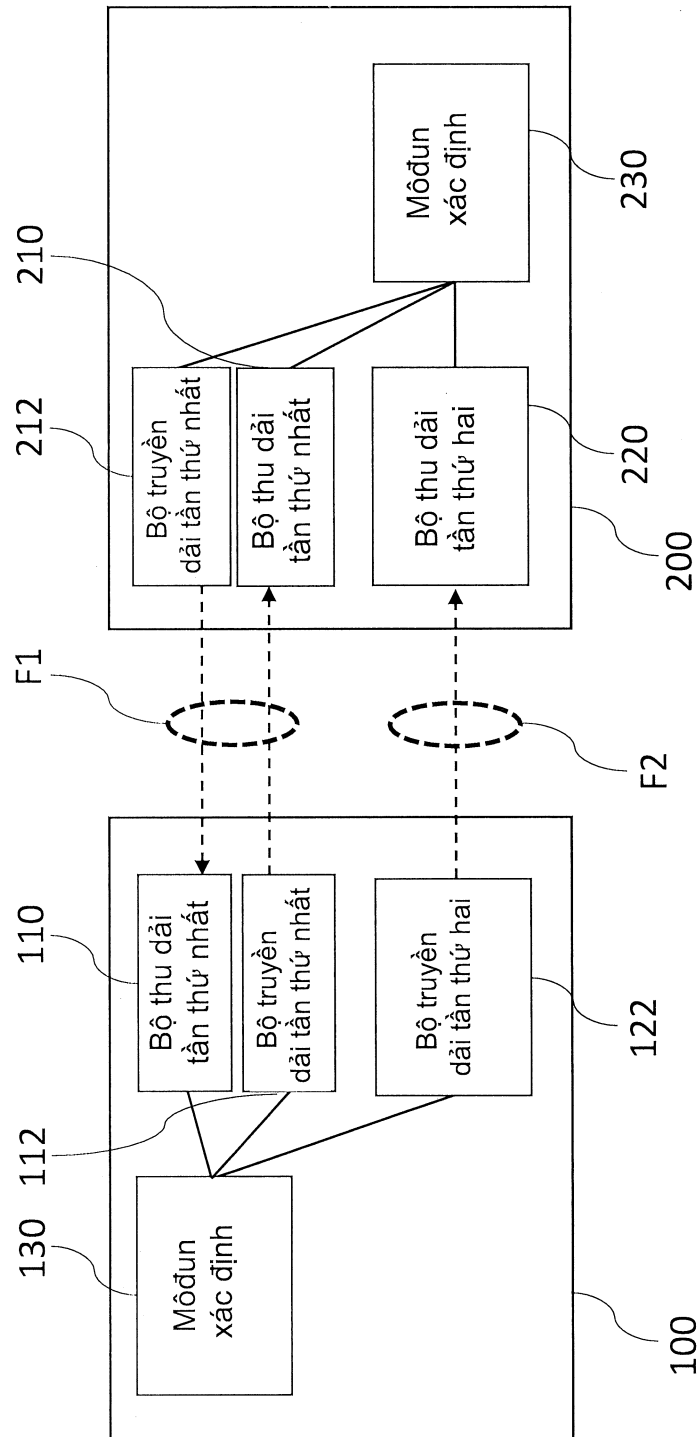


Fig. 3

300

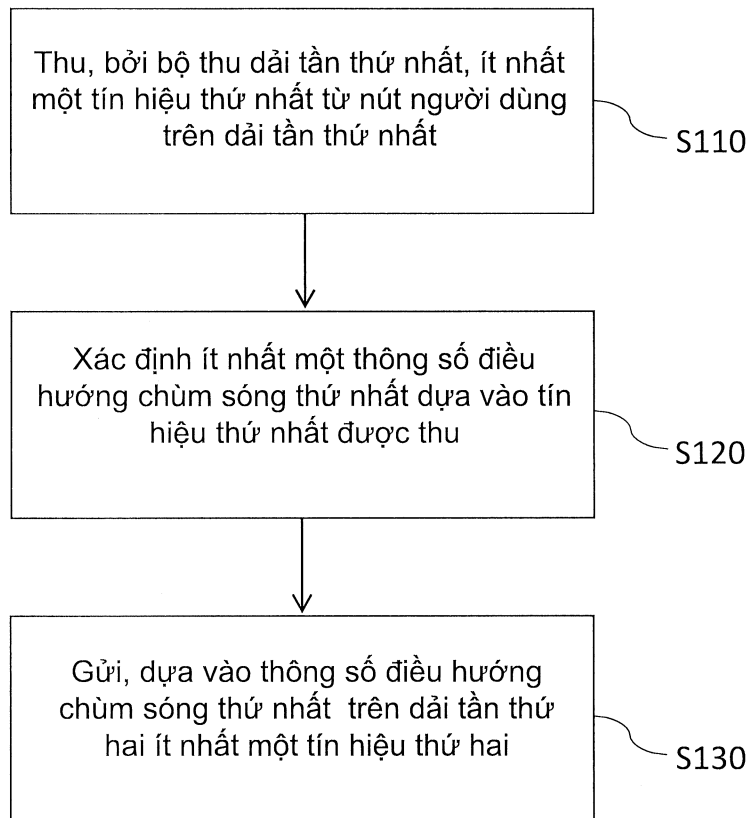


Fig. 4

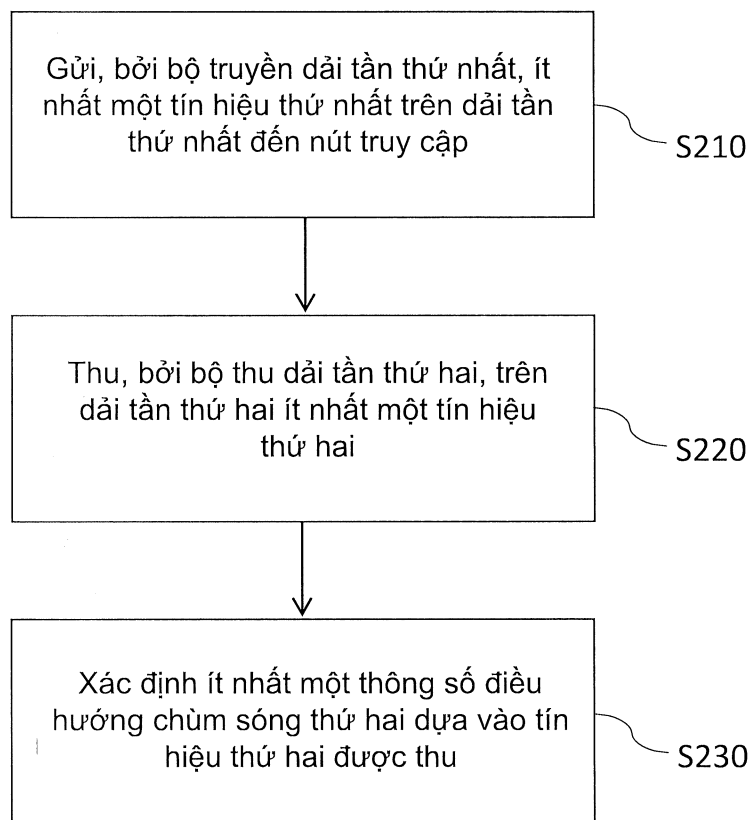


Fig. 5

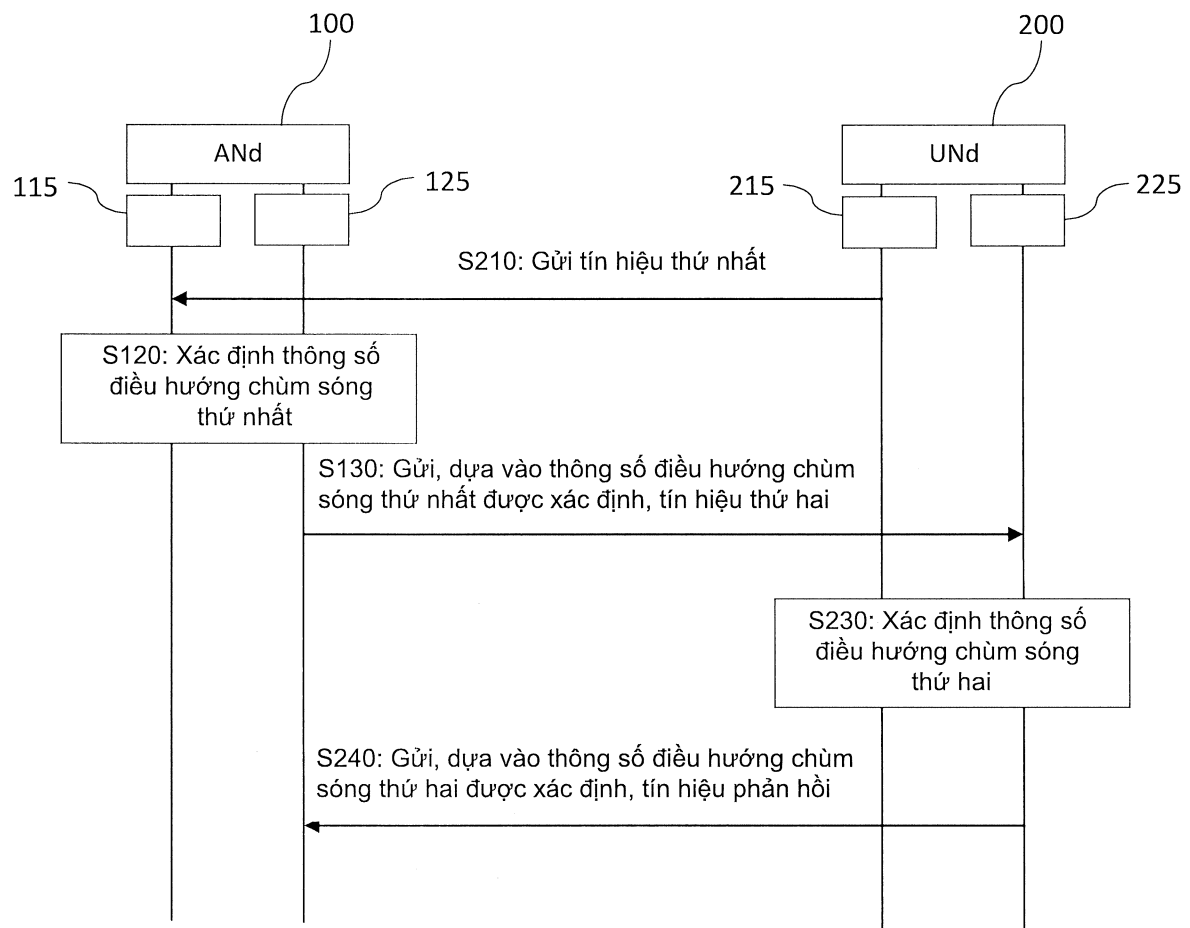


Fig. 6

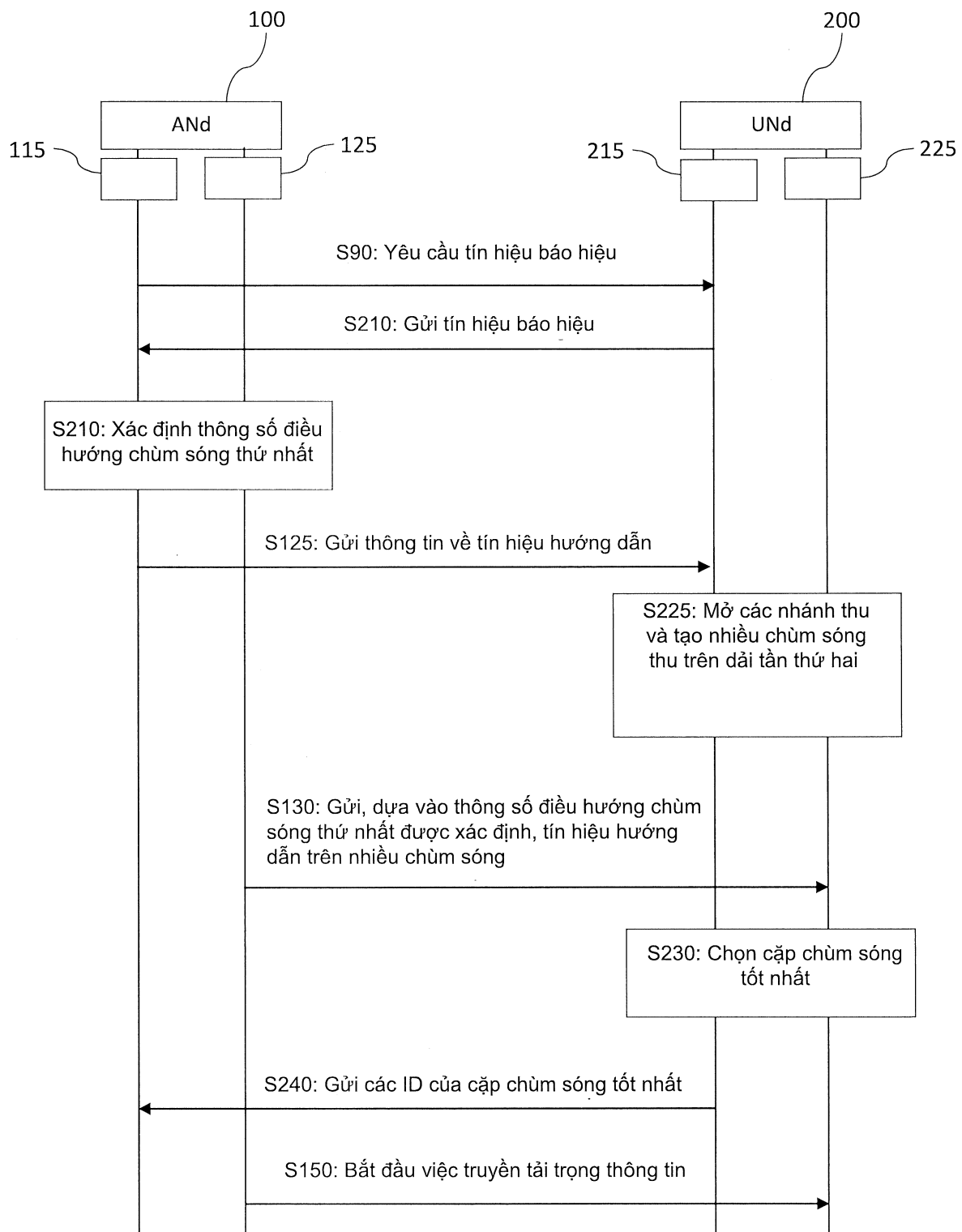


Fig. 7

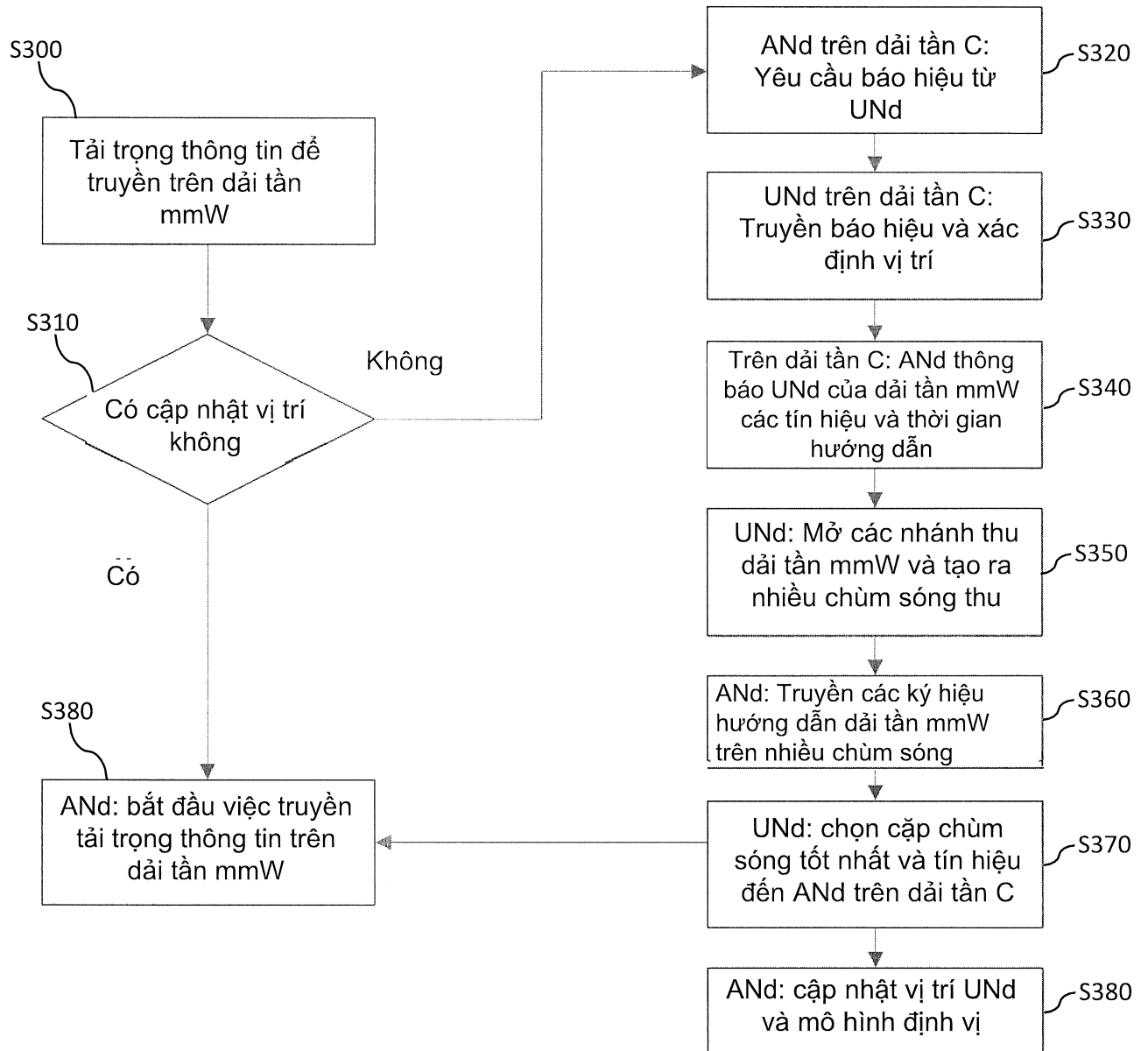


Fig. 8