



(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)



1-0041700

(51)⁸ H04B 7/04; H04W 74/08; H04W 74/00; (13) B
H04B 7/06; H04B 7/08

(21) 1-2018-05407

(22) 28/12/2016

(86) PCT/KR2016/015425 28/12/2016

(87) WO 2017/222132 28/12/2017

(30) 10-2016-0079312 24/06/2016 KR

(45) 25/11/2024 440

(43) 25/03/2019 372A

(73) SK TELECOM CO., LTD. (KR)

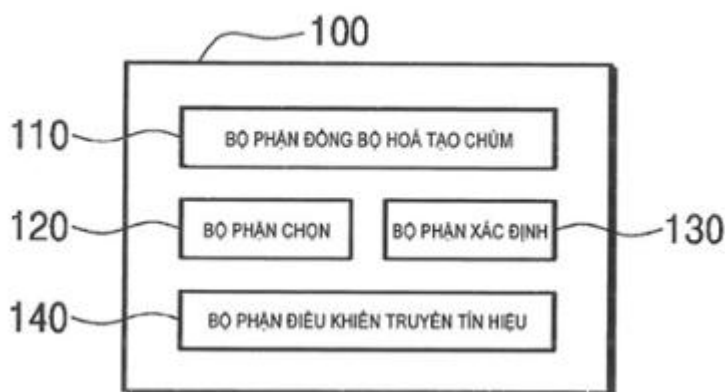
(Euljiro 2-ga, SKT Tower) 65, Eulji-ro Jung-gu Seoul 04539, Republic of Korea

(72) CHOI, Chang Soon (KR); PARK, Hae Sung (KR); BAN, Seung Young (KR).

(74) Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN TÍN HIỆU LIÊN KẾT LÊN

(57) Sáng chế đề cập đến kỹ thuật truyền tín hiệu liên kết lên để truy nhập giữa trạm cơ sở và thiết bị đầu cuối trong hệ thống có nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple Input Multiple Output, MIMO), và sáng chế đề xuất thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên và phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên có thể nâng cao hiệu suất truyền tín hiệu liên kết lên, sử dụng kỹ thuật tạo chùm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kỹ thuật truyền tín hiệu liên kết lên trong hệ thống có nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple Input Multiple Output, MIMO).

Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến kỹ thuật làm tăng khả năng truyền tín hiệu liên kết lên bằng cách đề xuất sơ đồ truyền tín hiệu liên kết lên mới sử dụng kỹ thuật tạo chùm khi tín hiệu liên kết lên để truy nhập được truyền giữa trạm cơ sở và thiết bị người dùng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong kỹ thuật tạo chùm, thường thấy rằng mỗi thiết bị trong số thiết bị truyền tín hiệu và thiết bị thu tín hiệu có nhiều anten.

Có nhiều công nghệ khác nhau để thực hiện chức năng truyền thông dựa vào kỹ thuật tạo chùm trong đó điều mong muốn là khả năng truyền tín hiệu sẽ tăng tỷ lệ thuận với số lượng anten truyền/thu tín hiệu mà không cần sử dụng thêm tần số hoặc công suất. Một công nghệ tiêu biểu trong số đó là công nghệ sử dụng nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO).

Trong hệ thống truyền thông (dưới đây gọi là hệ thống MIMO) sử dụng công nghệ MIMO, khả năng truyền tín hiệu tăng lên có thể hầu như chủ yếu đạt được nhờ vào sự phân tập tăng lên và sự dòn kênh tăng lên khi sử dụng kỹ thuật tạo chùm.

Đối với các thiết bị truyền/thu tín hiệu truyền thông với nhau dựa vào kỹ thuật tạo chùm, khả năng truyền tín hiệu tăng lên dựa vào kỹ thuật tạo chùm có thể đạt được khi các thiết bị này truyền tín hiệu qua các chùm anten có các hướng tạo chùm phù hợp với nhau trong số các chùm anten có các hướng khác nhau mà thiết bị truyền tín hiệu và thiết bị thu tín hiệu có thể tạo ra.

Trong kỹ thuật tạo chùm hiện nay, chưa có sơ đồ chi tiết nào được đề xuất để sử dụng kỹ thuật tạo chùm khi truyền tín hiệu liên kết lên (ví dụ, phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên) để theo đó thiết bị truyền tín hiệu như thiết bị người dùng (User Equipment, UE) truyền tín hiệu đến thiết bị thu tín hiệu như trạm cơ sở (Base Station, BS) để kết nối giữa trạm BS/thiết bị UE.

Do đó, trong hệ thống MIMO, tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE có thể không

được truyền thành công đến trạm BS vì sự không phù hợp của các hướng tạo chùm giữa thiết bị UE và trạm BS.

Vì vậy, cần phải có phương pháp cụ thể để tránh tình trạng không truyền được tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE, nhờ đó nâng cao hiệu suất truyền tín hiệu liên kết lên.

Sáng chế đề xuất sơ đồ truyền tín hiệu liên kết lên mới sử dụng kỹ thuật tạo chùm trong hệ thống MIMO.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một khía cạnh của sáng chế này nhằm mục đích nâng cao hiệu suất truyền tín hiệu liên kết lên để kết nối giữa trạm BS/thiết bị UE trong hệ thống MIMO.

Giải pháp kỹ thuật

Thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên để truy nhập ngẫu nhiên dựa vào kỹ thuật tạo chùm theo phương án thực hiện sáng chế này bao gồm: bộ phận đồng bộ hoá tạo chùm được tạo cấu hình để thực hiện quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm cơ sở (BS) tạo ra nhiều chùm anten có các hướng khác nhau cho mỗi ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến; bộ phận chọn được tạo cấu hình để chọn ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm; bộ phận xác định được tạo cấu hình để xác định vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm cho ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu được chọn; và bộ phận điều khiển truyền tín hiệu được tạo cấu hình để, dựa vào ít nhất một vị trí ký hiệu và ít nhất một thông tin nhận dạng chùm, truyền tín hiệu liên kết lên để truy nhập ngẫu nhiên đến trạm BS bằng cách sử dụng ít nhất một vị trí ký hiệu và ít nhất một thông tin nhận dạng chùm phù hợp với ít nhất một vị trí ký hiệu cho nhiều ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến cụ thể.

Cụ thể là, tài nguyên vô tuyến cụ thể có thể tương ứng với một khung con của kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên được cấp phát định kỳ, và trạm BS có thể tạo ra chùm anten thu tín hiệu cho mỗi ký hiệu trong khung con của kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên theo mẫu giống như mẫu chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu khi quy trình đồng bộ hoá tạo chùm được thực hiện.

Cụ thể là, bộ phận chọn có thể được tạo cấu hình để chọn một chùm anten truyền tín hiệu cụ thể được đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS thông qua quy trình đồng bộ hoá tạo chùm.

Cụ thể là, bộ phận chọn có thể được tạo cấu hình để chọn một chùm anten truyền tín hiệu cho mỗi ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS.

Cụ thể là, bộ phận chọn có thể được tạo cấu hình để chọn một chùm anten truyền tín hiệu có chất lượng tín hiệu thu được tốt nhất trong số nhiều chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu trong các tài nguyên vô tuyến trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS.

Cụ thể là, ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp, bộ phận điều khiển truyền tín hiệu có thể được tạo cấu hình để truyền tín hiệu liên kết lên để truy nhập ngẫu nhiên đến trạm BS bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng chùm và vị trí ký hiệu của nhiều ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến cụ thể, dựa vào vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm của chùm anten truyền tín hiệu cụ thể.

Cụ thể là, ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên có tranh chấp, bộ phận điều khiển truyền tín hiệu có thể được tạo cấu hình để truyền tín hiệu liên kết lên để truy nhập ngẫu nhiên đến trạm BS bằng cách sử dụng mỗi vị trí ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến cụ thể và mỗi thông tin nhận dạng chùm phù hợp với mỗi vị trí ký hiệu, dựa vào vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm của mỗi chùm anten truyền tín hiệu được chọn cho mỗi ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến.

Phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên để truy nhập ngẫu nhiên dựa vào kỹ thuật tạo chùm theo phương án thực hiện sáng chế này bao gồm các bước: chọn ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm cơ sở (BS) tạo ra nhiều chùm anten truyền tín hiệu có các hướng khác nhau cho mỗi ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến; xác định vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm cho ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu được chọn; và truyền, dựa vào ít nhất một vị trí ký hiệu và ít nhất một thông tin nhận dạng chùm, tín hiệu liên kết lên để truy nhập ngẫu nhiên đến trạm BS bằng cách sử dụng ít nhất một vị trí ký hiệu và ít nhất một thông tin nhận dạng chùm phù hợp với ít nhất một vị trí ký hiệu cho nhiều ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến cụ thể.

Cụ thể là, tài nguyên vô tuyến cụ thể có thể tương ứng với một khung con của kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên được cấp phát định kỳ, và trạm BS tạo ra chùm anten thu tín hiệu cho mỗi ký hiệu trong khung con của kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên

theo mẫu giống như mẫu chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu khi quy trình đồng bộ hoá tạo chùm được thực hiện.

Cụ thể là, bước chọn có thể bao gồm bước chọn một chùm anten truyền tín hiệu cụ thể được đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS thông qua quy trình đồng bộ hoá tạo chùm.

Cụ thể là, bước chọn có thể bao gồm bước chọn một chùm anten truyền tín hiệu cho mỗi ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS.

Cụ thể là, bước truyền có thể bao gồm bước truyền tín hiệu liên kết lên để truy nhập ngẫu nhiên đến trạm BS bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng chùm và vị trí ký hiệu của nhiều ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến cụ thể dựa vào vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm của chùm anten truyền tín hiệu cụ thể ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp.

Cụ thể là, bước truyền có thể bao gồm bước truyền tín hiệu liên kết lên để truy nhập ngẫu nhiên đến trạm BS bằng cách sử dụng mỗi vị trí ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến cụ thể và mỗi thông tin nhận dạng chùm phù hợp với mỗi vị trí ký hiệu dựa vào vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm của mỗi chùm anten truyền tín hiệu được chọn cho mỗi ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên có tranh chấp.

Sáng chế này có thể đạt được hiệu quả nâng cao hiệu suất truyền tín hiệu liên kết lên để kết nối giữa trạm BS/thiết bị UE trong hệ thống MIMO.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện hệ thống MIMO áp dụng sáng chế này;

Fig.2 thể hiện cấu hình của thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên theo phương án thực hiện sáng chế này;

Fig.3 và Fig.4 thể hiện cấu trúc khung truyền tín hiệu liên kết lên trên kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên theo các phương án thực hiện sáng chế này; và

Fig.5 là lưu đồ thể hiện phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên theo phương án thực hiện sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cần lưu ý rằng các thuật ngữ kỹ thuật như được sử dụng trong sáng chế này chỉ

được sử dụng để mô tả các phương án cụ thể của sáng chế, và không được phép coi là để giới hạn phạm vi của sáng chế này. Ngoài ra, các thuật ngữ kỹ thuật trong sáng chế này phải được hiểu theo nghĩa giống với nghĩa mà người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng thường hiểu, trừ trường hợp các thuật ngữ đó có định nghĩa khác, và không được phép hiểu theo nghĩa bao gồm quá mức hoặc nghĩa loại trừ quá mức. Khi một thuật ngữ kỹ thuật được sử dụng trong sáng chế này là thuật ngữ kỹ thuật chưa chính xác nên không diễn đạt chính xác ý đồ sáng tạo về mặt kỹ thuật của sáng chế này, thì thuật ngữ kỹ thuật đó phải được thay thế bằng thuật ngữ kỹ thuật chính xác mà người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể hiểu được. Ngoài ra, các thuật ngữ thông thường được sử dụng trong sáng chế này phải được hiểu phù hợp với ngữ cảnh theo nghĩa ghi trong từ điển và không được phép hiểu theo nghĩa quá hẹp.

Ngoài ra, một danh từ chung được sử dụng trong sáng chế này được hiểu theo nghĩa là danh từ đó dùng ở dạng số ít cũng như danh từ đó dùng ở dạng số nhiều, trừ trường hợp danh từ đó có định nghĩa khác một cách rõ ràng theo ngữ cảnh. Trong phần mô tả sáng chế này, từ “bao gồm” hoặc “gồm có” không nhất thiết phải được hiểu là gồm có tất cả các bộ phận hoặc các bước được mô tả trong sáng chế này, và cần phải hiểu rằng có thể không có một số bộ phận hoặc bước trong số các bộ phận hoặc các bước được mô tả trong sáng chế này, hoặc có thể có thêm các bộ phận hoặc các bước khác.

Ngoài ra, mặc dù các cụm từ có chứa các số thứ tự như thứ nhất, thứ hai, và các số thứ tự khác, có thể được sử dụng để mô tả các bộ phận khác nhau, nhưng các bộ phận đó sẽ không bị giới hạn bởi các số thứ tự như vậy. Các số thứ tự được sử dụng chỉ nhằm mục đích để phân biệt bộ phận này với bộ phận khác. Ví dụ, bộ phận thứ nhất có thể được gọi là bộ phận thứ hai, và tương tự, bộ phận thứ hai có thể được gọi là bộ phận thứ nhất, mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế này.

Các phương án thực hiện sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo, các bộ phận giống hoặc tương tự với nhau được gán các số chỉ dẫn giống nhau, và các bộ phận đó sẽ không được mô tả lại nữa.

Ngoài ra, trong phần mô tả sáng chế dưới đây liên quan đến kỹ thuật theo sáng chế này, các kỹ thuật đã biết được đề cập đến trong phần mô tả sáng chế sẽ không được mô tả chi tiết nếu việc mô tả chi tiết như vậy có thể làm cho đối tượng yêu cầu bảo hộ của sáng chế trở nên không rõ ràng. Ngoài ra, cần lưu ý rằng các hình vẽ kèm theo chỉ được coi là

nhằm giúp cho ý đồ sáng tạo về mặt kỹ thuật của sáng chế trở nên dễ hiểu hơn, và các hình vẽ kèm theo sẽ không được coi là nhằm mục đích giới hạn phạm vi ý đồ sáng tạo về mặt kỹ thuật của sáng chế này.

Các phương án thực hiện sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo. Các số chỉ dẫn được gắn với các bộ phận được thể hiện trên mỗi hình vẽ, các bộ phận giống nhau được thể hiện bằng các số chỉ dẫn giống nhau, nếu có thể, mặc dù các bộ phận đó được thể hiện trên các hình vẽ khác nhau. Ngoài ra, trong phần mô tả sáng chế dưới đây, các chức năng và cấu trúc đã biết được đề cập đến trong phần mô tả sáng chế sẽ không được mô tả chi tiết nếu xét thấy rằng việc mô tả chi tiết như vậy có thể làm cho đối tượng yêu cầu bảo hộ của sáng chế trở nên không rõ ràng.

Các phương án thực hiện sáng chế này sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Công nghệ sử dụng nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO) là công nghệ trong đó điều mong muốn là khả năng truyền tín hiệu sẽ tăng tỷ lệ thuận với số lượng anten truyền tín hiệu và số lượng anten thu tín hiệu mà không cần sử dụng thêm tần số hoặc công suất. Theo công nghệ MIMO nêu trên, khả năng truyền tín hiệu tăng lên có thể hầu như chủ yếu đạt được nhờ vào sự phân tập tăng lên và sự dòn kênh tăng lên khi sử dụng kỹ thuật tạo chùm.

Kỹ thuật tạo chùm dùng cho hệ thống MIMO được phân chia ra thành kỹ thuật tạo chùm dạng số, kỹ thuật tạo chùm dạng tương tự, và kỹ thuật tạo chùm dạng lai.

Nhiều chùm được tạo ra bằng kỹ thuật tạo chùm dạng số có thể được sử dụng để làm tăng sự phân tập của thiết bị đầu cuối thu tín hiệu nhằm nâng cao chất lượng tín hiệu (tỷ số tín hiệu/tạp nhiễu (Signal to Interference Noise Ratio, SINR)) và cũng có thể được sử dụng để dòn kênh nhằm cho phép nhiều thiết bị đầu cuối thu tín hiệu được phân chia theo các chùm khác nhau để thu các tín hiệu khác nhau.

Tuy nhiên, vì số lượng chùm được tạo ra bằng kỹ thuật tạo chùm dạng số được xác định dựa vào số lượng dải tần số vô tuyến (Radio Frequency, RF), cho nên chi phí lắp đặt hệ thống có thể tăng lên.

Trong khi đó, nhiều chùm được tạo ra bằng kỹ thuật tạo chùm dạng tương tự được sử dụng một cách hạn chế chỉ để làm tăng sự phân tập của thiết bị đầu cuối thu tín hiệu

nhằm nâng cao chất lượng tín hiệu (tỷ số SINR).

Cuối cùng, vì nhược điểm của kỹ thuật tạo chùm dạng số là có chi phí lắp đặt hệ thống cao và nhược điểm của kỹ thuật tạo chùm dạng tương tự là mức tăng hiệu suất hạn chế, cho nên hệ thống MIMO chủ yếu sử dụng kỹ thuật tạo chùm dạng lai, trong đó các kỹ thuật tạo chùm nêu trên được kết hợp với nhau.

Do đó, kỹ thuật tạo chùm dạng lai sẽ được mô tả trong phần mô tả sáng chế dưới đây.

Như được thể hiện trên Fig.1, đối với các thiết bị truyền/thu tín hiệu truyền thông với nhau trong hệ thống MIMO sử dụng kỹ thuật tạo chùm, ví dụ, kỹ thuật tạo chùm dạng lai áp dụng sáng chế này, khả năng truyền tín hiệu tăng lên dựa vào kỹ thuật tạo chùm có thể đạt được khi các thiết bị này truyền tín hiệu qua các chùm anten có các hướng tạo chùm phù hợp với nhau trong số các chùm anten có các hướng khác nhau mà thiết bị truyền tín hiệu và thiết bị thu tín hiệu có thể tạo ra.

Trong kỹ thuật tạo chùm hiện nay, chưa có sơ đồ chi tiết nào được đề xuất để sử dụng kỹ thuật tạo chùm khi truyền tín hiệu liên kết lên (ví dụ, phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên) để theo đó thiết bị UE truyền tín hiệu đến trạm BS để kết nối giữa trạm BS/thiết bị UE.

Do đó, trong hệ thống MIMO, tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE có thể không được truyền thành công đến trạm BS vì sự không phù hợp giữa các hướng tạo chùm giữa thiết bị UE và trạm BS.

Sáng chế đề xuất sơ đồ truyền tín hiệu liên kết lên mới sử dụng kỹ thuật tạo chùm trong hệ thống MIMO.

Cụ thể là, sơ đồ truyền tín hiệu liên kết lên mới sử dụng kỹ thuật tạo chùm được thực hiện bằng thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên được đề xuất theo sáng chế này.

Dựa vào Fig.1, trạm BS 10 có nhiều anten và thiết bị UE 100 cũng có nhiều anten.

Dưới đây, để cho dễ hiểu, giả sử rằng trạm BS 10 có 8 anten và thiết bị UE 100 có bốn anten.

Trong đó, thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên được đề xuất theo sáng chế này có thể là thiết bị UE 100 hoặc một bộ phận bên trong hoạt động ở trong thiết bị UE 100.

Dưới đây, giả sử rằng thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên là thiết bị UE 100.

Trong hệ thống MIMO áp dụng sáng chế này, trạm BS 10 tạo ra nhiều chùm anten truyền tín hiệu có các hướng khác nhau cho mỗi ký hiệu trong các tài nguyên vô tuyến.

Thiết bị UE 100 thực hiện quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10 tạo ra nhiều chùm anten truyền tín hiệu có các hướng khác nhau cho mỗi ký hiệu trong các tài nguyên vô tuyến.

Thiết bị UE 100 chọn ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10.

Ngoài ra, thiết bị UE 100 xác định vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm cho ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu được chọn.

Sau đó, dựa vào ít nhất một vị trí ký hiệu đã xác định và ít nhất một thông tin nhận dạng chùm đã xác định trước đó, thiết bị UE 100 truyền tín hiệu liên kết lên (ví dụ, phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên) đến trạm BS 10 ở ít nhất một vị trí ký hiệu của các ký hiệu trong các tài nguyên vô tuyến cụ thể bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng chùm phù hợp với ít nhất một vị trí ký hiệu.

Trong đó, các tài nguyên vô tuyến cụ thể mà qua đó thiết bị UE 100 truyền tín hiệu liên kết lên (ví dụ, phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên) có thể là một khung con của kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên được cấp phát định kỳ.

Khi xác định vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm cho ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu được chọn trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10, thiết bị UE 100 truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10 ở vị trí ký hiệu đã xác định của các ký hiệu trong khung con của kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng chùm phù hợp với vị trí ký hiệu đã xác định.

Đối với mỗi ký hiệu trong khung con của kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên, trạm BS 10 có thể tạo ra một chùm anten thu tín hiệu theo mẫu giống như mẫu chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu khi thực hiện quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với thiết bị UE 100.

Do đó, theo sáng chế này, trạm BS 10 tạo ra chùm anten thu tín hiệu cho mỗi ký hiệu trong khung con của kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên theo mẫu giống như mẫu chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu khi quy trình đồng bộ hoá

tạo chùm được thực hiện.

Ngoài ra, theo sáng chế này, thiết bị UE 100 truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10 bằng cách tạo chùm tương ứng với chùm anten truyền tín hiệu (=chùm anten thu tín hiệu) được chọn (xác định) khi quy trình đồng bộ hoá tạo chùm được thực hiện với trạm BS 10.

Đồng thời, khi truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10, thiết bị UE 100 truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10 bằng cách tạo chùm cho trạm BS 10, sao cho việc truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10 không bị thất bại do sự không phù hợp về hướng tạo chùm giữa thiết bị UE 100 và trạm BS 10, nhờ đó nâng cao hiệu suất truyền tín hiệu liên kết lên.

Sơ đồ truyền tín hiệu liên kết lên theo sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết dưới đây, và quy trình đạt được hiệu quả mong muốn của sáng chế này sẽ được mô tả dưới đây.

Thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên theo phương án thực hiện sáng chế này sẽ được mô tả dựa vào Fig.2.

Để cho dễ hiểu, giả sử rằng thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên theo sáng chế này là thiết bị UE 100.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên 100 theo sáng chế này có thể bao gồm bộ phận đồng bộ hoá tạo chùm 110 được tạo cấu hình để thực hiện quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10 tạo ra nhiều chùm anten truyền tín hiệu có các hướng khác nhau cho mỗi ký hiệu trong các tài nguyên vô tuyến, bộ phận chọn 120 được tạo cấu hình để chọn ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm, bộ phận xác định 130 được tạo cấu hình để xác định vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm cho ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu được chọn, và bộ phận điều khiển truyền tín hiệu 140 được tạo cấu hình để, dựa vào ít nhất một vị trí ký hiệu đã xác định và ít nhất một thông tin nhận dạng chùm đã xác định, truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10 ở ít nhất một vị trí ký hiệu của các ký hiệu trong các tài nguyên vô tuyến cụ thể bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng chùm phù hợp với ít nhất một vị trí ký hiệu.

Bộ phận đồng bộ hoá tạo chùm 110 thực hiện quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10.

Trong hệ thống MIMO áp dụng sáng chế này, điều rất quan trọng là phải đồng bộ hoá giữa trạm BS và thiết bị UE bằng cách chọn các chùm tối ưu có môi trường kênh tốt nhất trong số các chùm anten theo một vài hướng mà trạm BS có thể tạo ra và các chùm anten theo một vài hướng mà thiết bị UE có thể tạo ra.

Thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên 100 theo sáng chế này, tức là thiết bị UE 100, thực hiện quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10.

Quy trình đồng bộ hoá tạo chùm giữa trạm BS 10 và thiết bị UE 100 được thực hiện dựa vào tín hiệu đồng bộ hoá được truyền định kỳ trong các tài nguyên vô tuyến định trước dùng để đồng bộ hoá.

Đương nhiên là, quy trình đồng bộ hoá định thời có thể được thực hiện giữa trạm BS và thiết bị UE ngoài quy trình đồng bộ hoá tạo chùm được thực hiện bằng cách chọn các chùm tối ưu có môi trường kênh tốt nhất. Tuy nhiên, trong sáng chế này không mô tả quy trình đồng bộ hoá định thời giữa trạm BS và thiết bị UE.

Phương pháp thực hiện quy trình đồng bộ hoá tạo chùm sẽ được mô tả sơ lược dưới đây. Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, kênh liên kết xuống để đồng bộ hoá được cấp phát cho khung con (a) ở các vị trí định trước trong mọi khung (ví dụ, các khung con từ 0 đến 49, 10 ms) của các tài nguyên vô tuyến. Các tín hiệu đồng bộ hoá để đồng bộ hoá giữa các thiết bị có thể được truyền qua các kênh đồng bộ hoá liên kết xuống ở chế độ định kỳ, tức là, trong mỗi thời khoảng 5 ms.

Dưới đây, để cho dễ hiểu, các tài nguyên vô tuyến để đồng bộ hoá giữa các thiết bị, tức là khung con (a), được gọi là khung con đồng bộ hoá.

Trong đó, khung con đồng bộ hoá (a) có nhiều ký hiệu, ví dụ, 14 ký hiệu dồn kênh phân tần trực giao (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM).

Trạm BS 10 tạo ra nhiều chùm anten truyền tín hiệu có các hướng khác nhau cho mỗi ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a) để đồng bộ hoá giữa các thiết bị.

Khi trạm BS 10 có 8 anten và khung con đồng bộ hoá (a) có 14 ký hiệu OFDM, như được mô tả trong ví dụ nêu trên, thì trạm BS 10 tạo ra 8 chùm anten truyền tín hiệu có các hướng khác nhau cho một ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a), trong đó 8 chùm anten truyền tín hiệu có thể được tạo ra cho mỗi ký hiệu trong số 14 ký hiệu OFDM trong khung con đồng bộ hoá (a).

Do đó, trạm BS 10 có thể tạo ra tổng số 112 (8×14) chùm anten truyền tín hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a).

Trạm BS 10 thực hiện quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với thiết bị UE 100 bằng cách truyền các tín hiệu đồng bộ hoá, tức là các tín hiệu tham chiếu chùm (Beam Reference Signal, BRS) để đồng bộ hoá tạo chùm, thông qua 112 chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra trong khung con đồng bộ hoá (a).

Thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên 100 theo sáng chế này, tức là thiết bị UE 100, tạo ra các chùm anten thu tín hiệu theo các hướng khác nhau cho mỗi ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a) thông qua mỗi anten trong số nhiều anten có trong thiết bị UE 100.

Khi thiết bị UE 100 có bốn anten như đã được mô tả trên đây, thì thiết bị UE 100 có thể tạo ra bốn chùm anten thu tín hiệu có các hướng khác nhau cho một ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a), trong đó bốn chùm anten thu tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu trong số 14 ký hiệu OFDM trong khung con đồng bộ hoá (a).

Thiết bị UE 100, tức là bộ phận đồng bộ hoá tạo chùm 110, có thể thực hiện quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 100 bằng cách thu các tín hiệu đồng bộ hoá, tức là các tín hiệu BRS để đồng bộ hoá tạo chùm, thông qua nhiều chùm anten thu tín hiệu được tạo ra trong khung con đồng bộ hoá (a) như đã được mô tả trên đây.

Trong trường hợp như vậy, theo sáng chế này, không có quy định hạn chế đối với thủ tục chi tiết để đồng bộ hoá giữa trạm BS 10 và thiết bị UE 100 dựa vào các tín hiệu BRS mà trạm BS 10 truyền và thiết bị UE 100 thu được bằng cách chọn các chùm tối ưu (chùm anten truyền tín hiệu tối ưu của trạm BS 10/chùm anten thu tín hiệu tối ưu của thiết bị UE 100) có môi trường kênh tốt nhất (chất lượng tín hiệu thu được), và quy trình đồng bộ hoá tạo chùm có thể được thực hiện thông qua các thủ tục khác nhau.

Bộ phận chọn 120 chọn ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm được thực hiện bằng bộ phận đồng bộ hoá tạo chùm 110.

Theo phương án thứ nhất, bộ phận chọn 120 có thể chọn một chùm anten truyền tín hiệu cụ thể, được đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10 thông qua quy trình đồng bộ hoá tạo chùm, tức là chùm anten truyền tín hiệu tối ưu của trạm BS 10.

Theo phương án thứ hai, bộ phận chọn 120 có thể chọn một chùm anten truyền tín

hiệu cho mỗi ký hiệu trong các tài nguyên vô tuyến, tức là khung con đồng bộ hoá (a), trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10.

Cụ thể hơn, bộ phận chọn 120 có thể chọn một chùm anten truyền tín hiệu tương ứng với mỗi ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a) trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10. Các chùm anten truyền tín hiệu được chọn có chất lượng tín hiệu thu được tốt nhất trong số nhiều chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra trong mỗi ký hiệu.

Nghĩa là, bộ phận chọn 120 chọn 14 chùm anten truyền tín hiệu của trạm BS 10 có chất lượng tín hiệu thu được tốt nhất (môi trường kênh) cho mỗi ký hiệu trong số 14 ký hiệu OFDM trong khung con đồng bộ hoá (a) trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10.

Trong số 14 chùm anten truyền tín hiệu của trạm BS 10 mà bộ phận chọn 120 chọn tương ứng một-một cho mỗi ký hiệu trong số 14 ký hiệu OFDM trong khung con đồng bộ hoá (a), có thể có một chùm anten truyền tín hiệu tối ưu của trạm BS 10 được đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10.

Bộ phận xác định 130 xác định vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm cho ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu được chọn bằng bộ phận chọn 120.

Đối với phương án thứ nhất, bộ phận xác định 130 xác định vị trí ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a) mà ở đó chùm anten truyền tín hiệu tối ưu của trạm BS 10 được truyền và thông tin nhận dạng chùm của chùm anten truyền tín hiệu tối ưu của trạm BS 10.

Dựa vào Fig.3, vị trí ký hiệu (t_{opt}) mà ở đó chùm anten truyền tín hiệu tối ưu của trạm BS 10 được truyền trong khung con đồng bộ hoá (a) và thông tin nhận dạng chùm (#4) của chùm anten truyền tín hiệu tối ưu của trạm BS 10 có thể được xác định.

Trong khi đó, đối với phương án thứ hai, bộ phận xác định 130 xác định vị trí ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a) và thông tin nhận dạng chùm cho mỗi chùm anten trong số 14 chùm anten truyền tín hiệu của trạm BS 10 được chọn trong mỗi ký hiệu.

Như được thể hiện trên Fig.4, trong số các vị trí ký hiệu và các thông tin nhận dạng chùm được xác định cho 14 chùm anten truyền tín hiệu của trạm BS 10, có thể có vị trí ký hiệu (t_{opt}) và thông tin nhận dạng chùm (#4) cho chùm anten truyền tín hiệu tối ưu của

trạm BS 10.

Dựa vào ít nhất một vị trí ký hiệu và ít nhất một thông tin nhận dạng chùm được xác định bằng bộ phận xác định 130, bộ phận điều khiển truyền tín hiệu 140 truyền tín hiệu liên kết lên, ví dụ, phần mở đầu truy nhập ngẫu nhiên, đến trạm BS 10 ở ít nhất một vị trí ký hiệu của các ký hiệu trong các tài nguyên vô tuyến cụ thể bằng cách sử dụng ít nhất một thông tin nhận dạng chùm phù hợp với ít nhất một vị trí ký hiệu.

Trong đó, các tài nguyên vô tuyến cụ thể để truyền tín hiệu liên kết lên có thể là một khung con của kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên được cấp phát định kỳ.

Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, bằng cách cấp phát các khung con (b) nằm ở các vị trí định trước trong mọi khung (ví dụ, các khung con từ 0 đến 49, 10 ms) của các tài nguyên vô tuyến để dùng làm các kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên (kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý (Physical Random Access Channel, PRACH)) để truyền các tín hiệu liên kết lên, thiết bị UE 100 có yêu cầu kết nối với trạm BS có thể truyền các tín hiệu liên kết lên qua các kênh PRACH.

Dưới đây, khung con (b) được gọi là kênh PRACH.

Kênh PRACH (b) có nhiều ký hiệu, ví dụ, 14 ký hiệu OFDM.

Trạm BS 10 tạo ra nhiều chùm anten truyền tín hiệu có các hướng khác nhau cho mỗi ký hiệu trong các tài nguyên vô tuyến cụ thể, tức là kênh PRACH (b) để truyền tín hiệu liên kết lên.

Trong đó, điều quan trọng là trạm BS 10 phải tạo ra chùm anten thu tín hiệu theo mẫu giống như mẫu chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu khi quy trình đồng bộ hoá tạo chùm được thực hiện, tương ứng với mỗi ký hiệu trong khung con của kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên, tức là kênh PRACH (b).

Khi trạm BS 10 có 8 anten và kênh PRACH (b) có 14 ký hiệu OFDM như đã được mô tả trên đây, thì trạm BS 10 tạo ra 8 chùm anten thu tín hiệu có các hướng khác nhau cho mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b) theo mẫu giống như mẫu chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a), trong đó 8 chùm anten thu tín hiệu có thể được tạo ra cho mỗi ký hiệu trong số 14 ký hiệu OFDM trong kênh PRACH (b).

Do đó, trạm BS 10 có thể tạo ra tổng số 112 (8×14) chùm anten thu tín hiệu trong

kênh PRACH (b) theo mẫu giống như mẫu chùm anten của khung con đồng bộ hoá (a).

Bộ phận điều khiển truyền tín hiệu 140 trong thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên 100, tức là thiết bị UE 100, xác định xem có phải là thiết bị UE 100 yêu cầu kết nối với trạm BS 10, tức là truy nhập ngẫu nhiên, hay không.

Truy nhập ngẫu nhiên là cần thiết khi thiết bị UE 100 lần đầu truy nhập mạng (thiết lập kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control, RRC)), khi thiết bị UE 100 truy nhập mạng một lần nữa (tái thiết lập kết nối RRC), khi việc chuyển vùng được khởi động, hoặc khi việc truyền dữ liệu được khởi động lại (khởi động lại việc truyền dữ liệu liên kết lên/liên kết xuống).

Khi xác định rằng truy nhập ngẫu nhiên là cần thiết, dựa vào ít nhất một vị trí ký hiệu và ít nhất một thông tin nhận dạng chùm được xác định bằng bộ phận xác định 130, thì bộ phận điều khiển truyền tín hiệu 140 truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10 ở ít nhất một vị trí ký hiệu của các ký hiệu trong các tài nguyên vô tuyến cụ thể, tức là kênh PRACH (b) bằng cách sử dụng ít nhất một thông tin nhận dạng chùm phù hợp với ít nhất một vị trí ký hiệu.

Cụ thể hơn, khi thiết bị UE 100 đang ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp, thì bộ phận điều khiển truyền tín hiệu 140 truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10 dựa vào vị trí ký hiệu (t_{opt}) và thông tin nhận dạng chùm (#4) của chùm anten truyền tín hiệu cụ thể, tức là chùm anten truyền tín hiệu tối ưu của trạm BS 10 được mô tả trong phương án thứ nhất. Bộ phận điều khiển truyền tín hiệu 140 truyền tín hiệu liên kết lên ở vị trí ký hiệu (t_{opt}) của các ký hiệu trong kênh PRACH (b) bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng chùm (#4)

Theo sơ đồ truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp, mạng cấp phát các chuỗi thông tin phân mở đầu, có thể chỉ được sử dụng ở thiết bị UE 100, cho thiết bị UE 100 trước khi thiết bị UE 100 truyền tín hiệu liên kết lên để thực hiện thao tác truy nhập ngẫu nhiên.

Do đó, khi thiết bị UE 100 đang ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp, không có xung đột trong việc truyền tín hiệu liên kết lên bằng thiết bị UE 100.

Trong đó, trạng thái truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp tương ứng với trường hợp chuyển vùng hoặc trường hợp khi việc truyền dữ liệu liên kết xuống được

khởi động lại (khởi động lại việc truyền dữ liệu liên kết xuống) trong số các trường hợp cần thực hiện thao tác truy nhập ngẫu nhiên.

Do đó, sơ đồ truyền tín hiệu liên kết lên theo phương án thứ nhất phù hợp với trạng thái truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp của thiết bị UE 100, vì tín hiệu liên kết lên được truyền một lần trong kênh PRACH (b).

Cụ thể hơn, nếu thiết bị UE 100 đang ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp, thì bộ phận điều khiển truyền tín hiệu 140 truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10 dựa vào vị trí ký hiệu (t_{opt}) và thông tin nhận dạng chùm (#4) của chùm anten truyền tín hiệu tối ưu của trạm BS 10 được xác định trong phương án thứ nhất. Bộ phận điều khiển truyền tín hiệu 140 truyền tín hiệu liên kết lên ở vị trí ký hiệu (t_{opt}) của các ký hiệu trong kênh PRACH (b) bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng chùm (#4).

Nghĩa là, bộ phận điều khiển truyền tín hiệu 140 thực hiện thao tác truy nhập ngẫu nhiên theo sơ đồ truyền tín hiệu liên kết lên theo sáng chế này, mà theo đó tín hiệu liên kết lên đã được tạo chùm được truyền một lần trong kênh PRACH (b).

Như được thể hiện trên Fig.3, trạm BS 10 tạo ra chùm anten thu tín hiệu cho mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b) theo mẫu giống như mẫu chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a), và thiết bị UE 100 truyền tín hiệu liên kết lên được tạo chùm với chùm anten thu tín hiệu tối ưu (chùm anten truyền tín hiệu) của trạm BS 10 ở thời điểm (t_{opt}) trong kênh PRACH (b) mà ở đó chùm anten thu tín hiệu tối ưu (chùm anten truyền tín hiệu) của trạm BS 10 được tạo ra.

Trong khi đó, nếu thiết bị UE 100 đang ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên có tranh chấp, thì bộ phận điều khiển truyền tín hiệu 140 truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10 dựa vào vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm của mỗi chùm anten truyền tín hiệu được chọn cho mỗi ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a) theo phương án thứ hai. Bộ phận điều khiển truyền tín hiệu 140 truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10 dựa vào thông tin nhận dạng chùm phù hợp với vị trí ký hiệu cho mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b).

Trong trường hợp truy nhập ngẫu nhiên có tranh chấp, nhiều thiết bị UE trong đó có thiết bị UE 100 ở trong ô phục vụ của trạm BS 10 dùng chung chuỗi thông tin phân mở đầu. Do đó, khi thiết bị UE 100 đang ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên có tranh chấp, thì tín hiệu liên kết lên được truyền bằng thiết bị UE 100 có thể trùng với tín hiệu liên kết lên

của một thiết bị UE khác đang dùng chung cùng một chuỗi thông tin phần mở đầu với thiết bị UE 100.

Trong đó, trạng thái truy nhập ngẫu nhiên có tranh chấp tương ứng với trường hợp khi thiết bị UE 100 lần đầu truy nhập mạng (thiết lập kết nối RRC), trường hợp khi thiết bị UE 100 truy nhập mạng một lần nữa (tái thiết lập kết nối RRC), hoặc trường hợp khi việc truyền dữ liệu liên kết lên được khởi động lại (khởi động lại việc truyền dữ liệu liên kết lên) trong số các trường hợp cần thực hiện thao tác truy nhập ngẫu nhiên.

Sơ đồ truyền tín hiệu liên kết lên theo phương án thứ hai, mà theo đó tín hiệu liên kết lên đã được tạo chùm được truyền trong mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b), phù hợp với trạng thái truy nhập ngẫu nhiên có tranh chấp của thiết bị UE 100.

Cụ thể hơn, khi thiết bị UE 100 đang ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên có tranh chấp, thì bộ phận điều khiển truyền tín hiệu 140 truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10 dựa vào vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm cho mỗi chùm anten truyền tín hiệu của trạm BS 10 được chọn/xác định cho mỗi ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a) theo phương án thứ hai. Bộ phận điều khiển truyền tín hiệu 140 truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10 dựa vào thông tin nhận dạng chùm, phù hợp với vị trí ký hiệu, cho mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b).

Nghĩa là, ở trạng thái có tranh chấp, bộ phận điều khiển truyền tín hiệu 140 thực hiện thao tác truy nhập ngẫu nhiên theo sơ đồ truyền tín hiệu liên kết lên theo sáng chế này, mà theo đó tín hiệu liên kết lên đã được tạo chùm được truyền trong mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b).

Như được thể hiện trên Fig.4, trạm BS 10 tạo ra chùm anten thu tín hiệu cho mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b) theo mẫu giống như mẫu chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a), và thiết bị UE 100 truyền tín hiệu liên kết lên được tạo chùm với chùm anten thu tín hiệu hợp lý (chùm anten truyền tín hiệu) của trạm BS 10 trong mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b).

Ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên có tranh chấp, thiết bị UE 100 truyền tín hiệu liên kết lên được tạo chùm với chùm anten thu tín hiệu hợp lý (chùm anten truyền tín hiệu) của trạm BS 10 vài lần trong mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b). Do đó, ngay cả khi tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE 100 trùng với tín hiệu liên kết lên của một thiết bị UE khác trong một ký hiệu, hiệu suất truyền tín hiệu liên kết lên có thể vẫn được nâng cao vì

tín hiệu liên kết lên được truyền trong một ký hiệu khác.

Như đã được mô tả trên đây, thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên, tức là thiết bị UE 100 được đề xuất theo sáng chế này, truyền tín hiệu liên kết lên đã được tạo chùm trong kênh PRACH (b) phù hợp với cả hai trạng thái là trạng thái truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp và trạng thái truy nhập ngẫu nhiên có tranh chấp, cho nên việc truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10 không bị thất bại do sự không phù hợp về hướng tạo chùm giữa thiết bị UE 100 và trạm BS 10, nhờ đó nâng cao hiệu suất truyền tín hiệu liên kết lên.

Phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên theo phương án thực hiện sáng chế này sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.5.

Để cho dễ hiểu, thiết bị UE 100 sẽ được mô tả dưới dạng là thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên để phù hợp với phần mô tả sáng chế trên đây.

Thiết bị UE 100 đóng vai trò là thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên định kỳ thực hiện quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10 ở bước S100.

Phương pháp thực hiện quy trình đồng bộ hoá tạo chùm sẽ được mô tả sơ lược. Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, trạm BS 10 tạo ra nhiều chùm anten truyền tín hiệu có các hướng khác nhau cho mỗi ký hiệu trong các tài nguyên vô tuyến, tức là khung con đồng bộ hoá (a) để đồng bộ hoá giữa các thiết bị.

Khi trạm BS 10 có 8 anten và khung con đồng bộ hoá (a) có 14 ký hiệu OFDM như đã được mô tả trên đây, thì trạm BS 10 tạo ra 8 chùm anten truyền tín hiệu có các hướng khác nhau cho một ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a), trong đó 8 chùm anten truyền tín hiệu có thể được tạo ra cho mỗi ký hiệu trong số 14 ký hiệu OFDM trong khung con đồng bộ hoá (a).

Do đó, trạm BS 10 có thể tạo ra tổng số 112 (8×14) chùm anten truyền tín hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a).

Trạm BS 10 thực hiện quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với thiết bị UE 100 bằng cách truyền các tín hiệu đồng bộ hoá, tức là các tín hiệu tham chiếu chùm (BRS) để đồng bộ hoá tạo chùm, thông qua 112 chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra trong khung con đồng bộ hoá (a).

Thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên 100, tức là thiết bị UE 100, theo sáng chế tạo ra

các chùm anten thu tín hiệu theo các hướng khác nhau cho mỗi ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a) thông qua mỗi anten trong số nhiều anten có trong thiết bị UE 100.

Khi thiết bị UE 100 có bốn anten như đã được mô tả trên đây, thì thiết bị UE 100 có thể tạo ra 4 chùm anten thu tín hiệu có các hướng khác nhau cho một ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a), trong đó 4 chùm anten truyền tín hiệu có thể được tạo ra cho mỗi ký hiệu trong số 14 ký hiệu OFDM trong khung con đồng bộ hoá (a).

Thiết bị UE 100 có thể thực hiện quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10 bằng cách thu các tín hiệu đồng bộ hoá, tức là các tín hiệu BRS để đồng bộ hoá tạo chùm, thông qua nhiều chùm anten thu tín hiệu được tạo ra trong khung con đồng bộ hoá (a) như đã được mô tả trên đây.

Trong trường hợp như vậy, theo sáng chế này, không có quy định hạn chế đối với thủ tục chi tiết để đồng bộ hoá giữa trạm BS 10 và thiết bị UE 100 dựa vào các tín hiệu BRS mà trạm BS 10 truyền và thiết bị UE 100 thu được bằng cách chọn các chùm tối ưu (chùm anten truyền tín hiệu tối ưu của trạm BS 10/chùm anten thu tín hiệu tối ưu của thiết bị UE 100) có môi trường kênh tốt nhất (chất lượng tín hiệu thu được), và quy trình đồng bộ hoá tạo chùm có thể được thực hiện thông qua các thủ tục khác nhau.

Trong phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE 100 theo sáng chế này, ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu được chọn trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10 ở bước S110.

Đối với phương án thứ nhất, trong phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE 100 theo sáng chế này, một chùm anten truyền tín hiệu cụ thể được đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10 thông qua quy trình đồng bộ hoá tạo chùm, tức là chùm anten truyền tín hiệu tối ưu của trạm BS 10, có thể được chọn.

Đối với phương án thứ hai, trong phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE 100 theo sáng chế này, các chùm anten truyền tín hiệu của trạm BS 10 có chất lượng tín hiệu thu được tốt nhất (môi trường kênh) có thể được chọn cho mỗi ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a) trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS 10.

Ngoài ra, trong phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE 100 theo sáng chế này, vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm được xác định cho ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu được chọn.

Đối với phương án thứ nhất, phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE 100 theo sáng chế này có thể xác định vị trí ký hiệu (t_{opt}) trong khung con đồng bộ hoá (a) trong đó chùm anten truyền tín hiệu tối ưu của trạm BS 10 được truyền và thông tin nhận dạng chùm (#4) của chùm anten truyền tín hiệu tối ưu của trạm BS 10.

Trong khi đó, đối với phương án thứ hai, phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE 100 theo sáng chế này có thể xác định vị trí ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a) và thông tin nhận dạng chùm của mỗi chùm anten trong số 14 chùm anten truyền tín hiệu của trạm BS 10 được chọn trong mỗi ký hiệu.

Sau đó, trong phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE 100 theo sáng chế này, thiết bị UE 100 xác định xem có cần thiết phải kết nối với trạm BS 10, tức là truy nhập ngẫu nhiên, hay không ở bước S120.

Trong phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE 100 theo sáng chế này, khi xác định rằng thiết bị UE 100 cần truy nhập ngẫu nhiên (nhánh đúng ở bước S120), thì sẽ xác định xem thiết bị UE 100 đang ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp hay là trạng thái truy nhập ngẫu nhiên có tranh chấp ở bước S130.

Trong phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE 100 theo sáng chế này, khi thiết bị UE 100 đang ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp (nhánh không tranh chấp ở bước S130), thiết bị UE 100 truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10 dựa vào vị trí ký hiệu (t_{opt}) và thông tin nhận dạng chùm (#4) của chùm anten truyền tín hiệu tối ưu của trạm BS đã được mô tả trong phương án thứ nhất. Thiết bị UE 100 truyền tín hiệu liên kết lên đến trạm BS 10 ở vị trí ký hiệu (t_{opt}) của các ký hiệu trong kênh PRACH (b) bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng chùm (#4).

Nghĩa là, trong phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE 100 theo sáng chế này, thao tác truy nhập ngẫu nhiên được thực hiện theo sơ đồ truyền tín hiệu liên kết lên theo sáng chế này, mà theo đó tín hiệu liên kết lên đã được tạo chùm được truyền một lần trong kênh PRACH (b) ở trạng thái không có tranh chấp.

Trong đó, điều quan trọng là trạm BS 10 phải tạo ra chùm anten thu tín hiệu theo mẫu giống như mẫu chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu khi quy trình đồng bộ hoá tạo chùm được thực hiện, tương ứng với mỗi ký hiệu trong khung con của kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên, tức là kênh PRACH (b).

Khi trạm BS 10 có 8 anten và kênh PRACH (b) có 14 ký hiệu OFDM như đã được mô tả trên đây, thì trạm BS 10 tạo ra 8 chùm anten thu tín hiệu có các hướng khác nhau cho mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b) theo mẫu giống như mẫu chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a), trong đó 8 chùm anten thu tín hiệu có thể được tạo ra cho mỗi ký hiệu trong số 14 ký hiệu OFDM trong kênh PRACH (b).

Do đó, trạm BS 10 có thể tạo ra tổng số 112 (8×14) chùm anten thu tín hiệu trong kênh PRACH (b) theo mẫu giống như mẫu chùm anten truyền tín hiệu của khung con đồng bộ hoá (a).

Như được thể hiện trên Fig.3, trạm BS 10 tạo ra chùm anten thu tín hiệu cho mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b) theo mẫu giống như mẫu chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a), và thiết bị UE 100 truyền tín hiệu liên kết lên được tạo chùm với chùm anten thu tín hiệu tối ưu (chùm anten truyền tín hiệu) của trạm BS 10 ở thời điểm (t_{opt}) trong kênh PRACH (b) khi chùm anten thu tín hiệu tối ưu (chùm anten truyền tín hiệu) của trạm BS 10 được tạo ra.

Khi thiết bị UE 100 đang ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên có tranh chấp (nhánh có tranh chấp ở bước S130), trong phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE 100 theo sáng chế này, tín hiệu liên kết lên được truyền đến trạm BS 10 dựa vào vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm cho mỗi chùm anten truyền tín hiệu của trạm BS 10 được chọn/xác định cho mỗi ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a) theo phương án thứ hai. Tín hiệu liên kết lên được truyền đến trạm BS 10 dựa vào thông tin nhận dạng chùm phù hợp với vị trí ký hiệu cho mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b).

Nghĩa là, trong phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE 100 theo sáng chế này, thao tác truy nhập ngẫu nhiên được thực hiện theo sơ đồ truyền tín hiệu liên kết lên theo sáng chế này, mà theo đó tín hiệu liên kết lên đã được tạo chùm được truyền cho mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b) ở trạng thái có tranh chấp.

Như được thể hiện trên Fig.4, trạm BS 10 tạo ra chùm anten thu tín hiệu cho mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b) theo mẫu giống như mẫu chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu trong khung con đồng bộ hoá (a), và thiết bị UE 100 truyền tín hiệu liên kết lên được tạo chùm với chùm anten thu tín hiệu hợp lý (chùm anten truyền tín hiệu) của trạm BS 10 trong mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b).

Ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên có tranh chấp, thiết bị UE 100 truyền tín hiệu liên kết lên được tạo chùm với chùm anten thu tín hiệu tốt nhất (chùm anten truyền tín hiệu) của trạm BS 10 vài lần trong mỗi ký hiệu trong kênh PRACH (b). Do đó, ngay cả khi tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE 100 trùng với tín hiệu liên kết lên của một thiết bị UE khác trong một ký hiệu, hiệu suất truyền tín hiệu liên kết lên có thể vẫn được nâng cao vì tín hiệu liên kết lên được truyền trong một ký hiệu khác.

Trong phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên của thiết bị UE 100 theo sáng chế này, các thao tác ở các bước tương ứng được thực hiện lặp lại trừ trường hợp tắt thiết bị UE (nhánh sai ở bước S160).

Do đó, sáng chế có thể nâng cao hiệu quả truyền tín hiệu liên kết lên bằng cách đề xuất sơ đồ truyền tín hiệu liên kết lên mới sử dụng kỹ thuật tạo chùm để truyền tín hiệu liên kết lên để kết nối giữa trạm BS/thiết bị UE trong hệ thống MIMO.

Các thao tác chức năng và đối tượng được mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế này có thể được thực hiện bằng mạch điện tử kỹ thuật số, bằng cấu trúc được mô tả trong sáng chế này và các dạng tương đương như phần mềm, phần sụn hoặc phần cứng máy tính hoặc dạng kết hợp của một hoặc nhiều loại nêu trên. Đối tượng được mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế này có thể được thực hiện bằng một hoặc nhiều sản phẩm chương trình máy tính, tức là một hoặc nhiều môđun liên quan đến lệnh chương trình máy tính được mã hoá trên vật ghi hữu hình lưu trữ chương trình để điều khiển sự hoạt động của hệ thống xử lý hoặc thực hiện thao tác.

Vật ghi đọc được bằng máy tính có thể là thiết bị lưu trữ đọc được bằng máy, vật lưu trữ đọc được bằng máy, thiết bị nhớ, chế phẩm làm bằng các vật liệu tác động đến tín hiệu sóng vô tuyến đọc được bằng máy, hoặc dạng kết hợp của một hoặc nhiều loại nêu trên.

Trong sáng chế này, thuật ngữ “hệ thống” hoặc “thiết bị”, ví dụ, được hiểu là bộ xử lý lập trình được, máy tính, hoặc tất cả các loại cơ cấu, thiết bị, và máy móc để xử lý dữ liệu, kể cả bộ đa xử lý và máy tính. Ngoài phần cứng ra, hệ thống xử lý có thể chứa mã để tạo ra môi trường thực hiện cho chương trình máy tính khi cần, như mã tạo nên phần sụn của bộ xử lý, ngăn xếp giao thức, hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu, hệ điều hành, hoặc dạng kết hợp của một hoặc nhiều loại nêu trên.

Chương trình máy tính (còn gọi là chương trình, phần mềm, ứng dụng phần mềm,

script, hoặc mã) có thể được viết bằng một dạng ngôn ngữ lập trình bất kỳ, như ngôn ngữ lập trình biên dịch hoặc ngôn ngữ lập trình thông dịch, ngôn ngữ khai báo hoặc ngôn ngữ thủ tục, và chương trình máy tính có thể được triển khai ở dạng bất kỳ, như một chương trình hoặc môđun độc lập, bộ phận, thường trình con, hoặc đơn vị khác phù hợp để sử dụng trong môi trường máy tính. Chương trình máy tính có thể, nhưng không nhất thiết là phải, tương ứng với một tệp trong hệ thống tệp. Chương trình có thể được lưu trữ trong một tệp duy nhất được cung cấp cho chương trình theo yêu cầu, trong nhiều tệp phối hợp (ví dụ, các tệp lưu trữ một hoặc nhiều môđun, chương trình con, hoặc phần mã), hoặc trong một phần của một tệp lưu trữ các chương trình hoặc dữ liệu khác (ví dụ, một hoặc nhiều script được lưu trữ theo định dạng tài liệu ngôn ngữ đánh dấu). Chương trình máy tính có thể được triển khai để chạy trên một máy tính hoặc trên nhiều máy tính nằm tập trung ở một nơi hoặc nằm phân tán ở nhiều nơi và được liên kết qua mạng truyền thông.

Vật ghi được bằng máy tính phù hợp để lưu trữ lệnh chương trình máy tính và dữ liệu là tất cả các loại bộ nhớ bất khả biến, vật ghi, và thiết bị nhớ, ví dụ, thiết bị nhớ bán dẫn như bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được (Erasable and Programmable Read Only Memory, EPROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được bằng điện (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory, EEPROM), và thiết bị nhớ tác động nhanh, và đĩa từ như đĩa cứng bên ngoài hoặc ổ đĩa bên ngoài, đĩa từ-quang, đĩa compac-bộ nhớ chỉ đọc (Compact Disc-Read Only Memory, CD-ROM), và đĩa kỹ thuật số vạn năng-bộ nhớ chỉ đọc (Digital Versatile Disc-Read Only Memory, DVD-ROM). Bộ xử lý và bộ nhớ có thể được bổ sung bằng mạch logic chuyên dụng hoặc được tích hợp trong mạch logic.

Đối tượng được mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế này có thể được thực hiện trong hệ thống tính toán bao gồm bộ phận phía sau như máy chủ dữ liệu, bộ phận phần trung như máy chủ ứng dụng, bộ phận phía trước như máy khách có trình duyệt web hoặc giao diện người dùng đồ hoạ mà qua đó người dùng có thể tương tác với đối tượng được mô tả trong các phương án thực hiện sáng chế này, hoặc tất cả các dạng kết hợp của một hoặc nhiều bộ phận trong số bộ phận phía sau, bộ phận phần trung và bộ phận phía trước. Các bộ phận của hệ thống có thể được kết nối với nhau bằng loại kết nối truyền thông dữ liệu dạng số bất kỳ như mạng truyền thông hoặc vật ghi.

Mặc dù phần mô tả sáng chế có nhiều thông tin chi tiết để thực hiện các phương án cụ thể của sáng chế, nhưng các thông tin chi tiết đó không được phép hiểu là nhằm mục

đích giới hạn phạm vi của sáng chế này hoặc phạm vi yêu cầu bảo hộ của sáng chế này, mà phải hiểu là nhằm mục đích mô tả các dấu hiệu có thể xác định các phương án cụ thể để thực hiện sáng chế. Một số dấu hiệu được mô tả trong sáng chế với ngữ cảnh là được thực hiện trong nhiều phương án riêng biệt, nhưng các dấu hiệu đó cũng có thể được thực hiện ở dạng kết hợp trong một phương án. Ngược lại, nhiều dấu hiệu được mô tả trong sáng chế với ngữ cảnh là được thực hiện trong một phương án, nhưng các dấu hiệu đó cũng có thể được thực hiện trong nhiều phương án riêng biệt hoặc theo một dạng kết hợp phù hợp bất kỳ khác. Ngoài ra, mặc dù các dấu hiệu có thể được mô tả trên đây dưới dạng dùng trong một số dạng kết hợp nhất định và thậm chí ngay từ đầu đã xác định như vậy, nhưng trong một số trường hợp một hoặc nhiều dấu hiệu tách ra từ dạng kết hợp đã xác định có thể được thực hiện ngoài dạng kết hợp đó, và dạng kết hợp đã xác định có thể được chuyển thành một dạng kết hợp nhỏ hơn hoặc biến thể của dạng kết hợp nhỏ hơn.

Ngoài ra, trong sáng chế này, các thao tác được thực hiện theo một thứ tự cụ thể được thể hiện trên các hình vẽ, nhưng không nên hiểu rằng các thao tác đó được thực hiện đúng theo thứ tự cụ thể được thể hiện trên hình vẽ hoặc không nên hiểu rằng tất cả các thao tác được thể hiện trên hình vẽ đều được thực hiện để đạt được kết quả mong muốn. Trong trường hợp cụ thể, sẽ tốt hơn nếu có thể thực hiện quy trình xử lý nhiều nhiệm vụ và xử lý song song. Hơn nữa, không nên hiểu rằng cần tách riêng các bộ phận khác nhau trong hệ thống được mô tả trên đây trong tất cả các phương án thực hiện sáng chế này. Ngoài ra, cần phải hiểu rằng các bộ phận chương trình và các hệ thống được mô tả trong sáng chế thường có thể được tích hợp trong một gói phần mềm hoặc có thể được đóng gói thành một gói sản phẩm gồm nhiều phần mềm.

Như đã được mô tả trên đây, các thuật ngữ cụ thể được sử dụng trong sáng chế này không bị coi là nhằm mục đích giới hạn phạm vi của sáng chế này. Vì vậy, mặc dù sáng chế này đã được mô tả chi tiết dựa vào các phương án làm ví dụ nêu trên, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể cải biến, thay đổi và biến đổi một số phần mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế này. Phạm vi của sáng chế này được xác định dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo dưới đây, chứ không phải là được xác định dựa vào phần mô tả chi tiết sáng chế. Do đó, cần phải hiểu rằng tất cả các phương án cải biến hoặc thay đổi được tìm ra dựa vào các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các phương án tương đương đều nằm trong phạm vi của sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị truyền tín hiệu liên kết lên để truy nhập ngẫu nhiên dựa vào kỹ thuật tạo chùm trong hệ thống có nhiều đầu vào nhiều đầu ra (Multiple Input Multiple Output, MIMO), thiết bị này bao gồm:

bộ phận đồng bộ hoá tạo chùm được tạo cấu hình để thực hiện quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm cơ sở (Base Station, BS) tạo ra nhiều chùm anten có các hướng khác nhau cho mỗi ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến;

bộ phận chọn được tạo cấu hình để chọn ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm;

bộ phận xác định được tạo cấu hình để xác định vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm cho ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu được chọn; và

bộ phận điều khiển truyền tín hiệu được tạo cấu hình để, dựa vào ít nhất một vị trí ký hiệu và ít nhất một thông tin nhận dạng chùm, truyền tín hiệu liên kết lên để truy nhập ngẫu nhiên đến trạm BS bằng cách sử dụng ít nhất một vị trí ký hiệu và ít nhất một thông tin nhận dạng chùm phù hợp với ít nhất một vị trí ký hiệu cho nhiều ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến cụ thể.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó tài nguyên vô tuyến cụ thể tương ứng với một khung con của kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên được cấp phát định kỳ, và trạm BS tạo ra chùm anten thu tín hiệu cho mỗi ký hiệu trong khung con của kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên theo mẫu giống như mẫu chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu khi quy trình đồng bộ hoá tạo chùm được thực hiện.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ phận chọn được tạo cấu hình để chọn một chùm anten truyền tín hiệu cụ thể được đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS thông qua quy trình đồng bộ hoá tạo chùm.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ phận chọn được tạo cấu hình để chọn một chùm anten truyền tín hiệu cho mỗi ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS.

5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó bộ phận chọn được tạo cấu hình để chọn một chùm

anten truyền tín hiệu có chất lượng tín hiệu thu được tốt nhất trong số nhiều chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu trong các tài nguyên vô tuyến trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS.

6. Thiết bị theo điểm 3, trong đó, ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp, bộ phận điều khiển truyền tín hiệu được tạo cấu hình để truyền tín hiệu liên kết lên để truy nhập ngẫu nhiên đến trạm BS bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng chùm và vị trí ký hiệu của nhiều ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến cụ thể dựa vào vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm của chùm anten truyền tín hiệu cụ thể.

7. Phương pháp truyền tín hiệu liên kết lên để truy nhập ngẫu nhiên dựa vào kỹ thuật tạo chùm trong hệ thống MIMO, phương pháp này bao gồm các bước:

chọn ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu trong quy trình đồng bộ hoá tạo chùm với trạm cơ sở (BS) tạo ra nhiều chùm anten truyền tín hiệu có các hướng khác nhau cho mỗi ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến;

xác định vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm cho ít nhất một chùm anten truyền tín hiệu được chọn; và

truyền, dựa vào ít nhất một vị trí ký hiệu và ít nhất một thông tin nhận dạng chùm, tín hiệu liên kết lên để truy nhập ngẫu nhiên đến trạm BS bằng cách sử dụng ít nhất một vị trí ký hiệu và ít nhất một thông tin nhận dạng chùm phù hợp với ít nhất một vị trí ký hiệu cho nhiều ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến cụ thể.

8. Phương pháp theo điểm 7, trong đó tài nguyên vô tuyến cụ thể tương ứng với một khung con của kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên được cấp phát định kỳ, và trạm BS tạo ra chùm anten thu tín hiệu cho mỗi ký hiệu trong khung con của kênh truy nhập ngẫu nhiên liên kết lên theo mẫu giống như mẫu chùm anten truyền tín hiệu được tạo ra cho mỗi ký hiệu khi quy trình đồng bộ hoá tạo chùm được thực hiện.

9. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước chọn bao gồm bước chọn một chùm anten truyền tín hiệu cụ thể được đồng bộ hoá tạo chùm với trạm BS thông qua quy trình đồng bộ hoá tạo chùm.

10. Phương pháp theo điểm 7, trong đó bước chọn bao gồm bước chọn một chùm anten truyền tín hiệu cho mỗi ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến trong quy trình đồng bộ hoá

tạo chùm với trạm BS.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước truyền bao gồm bước truyền tín hiệu liên kết lên để truy nhập ngẫu nhiên đến trạm BS bằng cách sử dụng thông tin nhận dạng chùm và vị trí ký hiệu của nhiều ký hiệu trong tài nguyên vô tuyến cụ thể dựa vào vị trí ký hiệu và thông tin nhận dạng chùm của chùm anten truyền tín hiệu cụ thể ở trạng thái truy nhập ngẫu nhiên không có tranh chấp.

Fig. 1

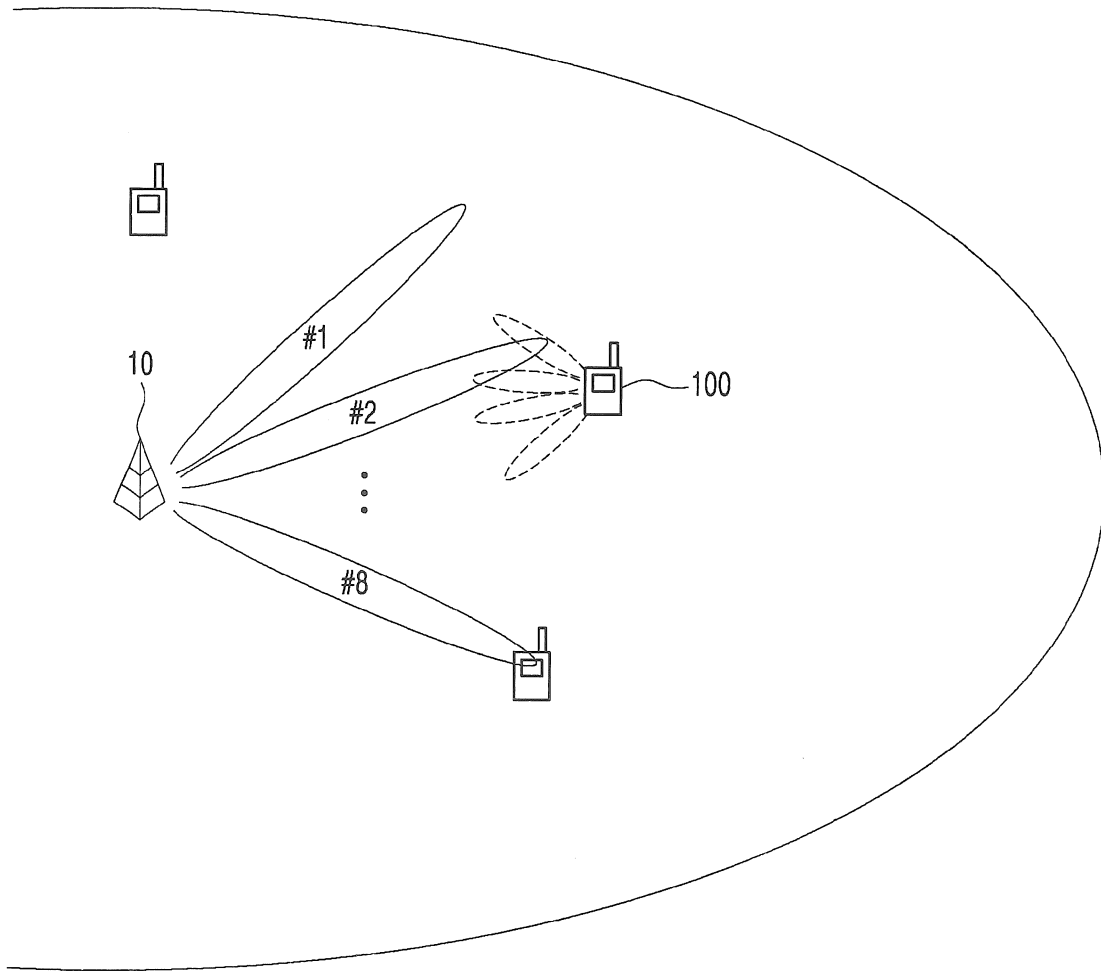


Fig. 2

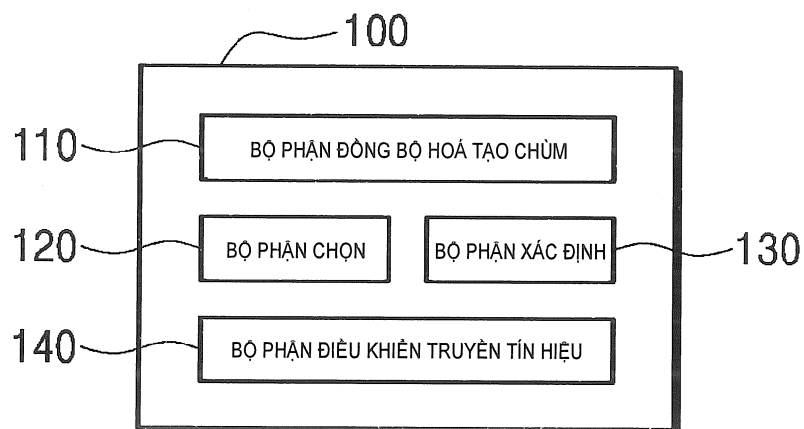


Fig. 3

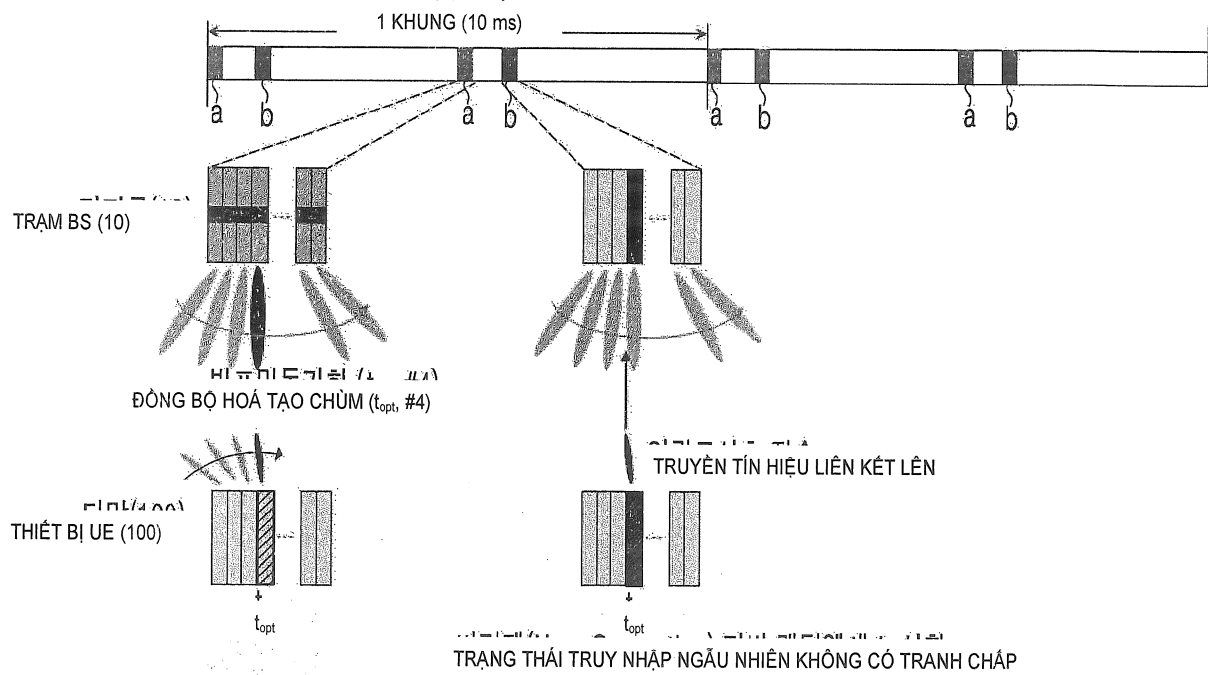


Fig. 4

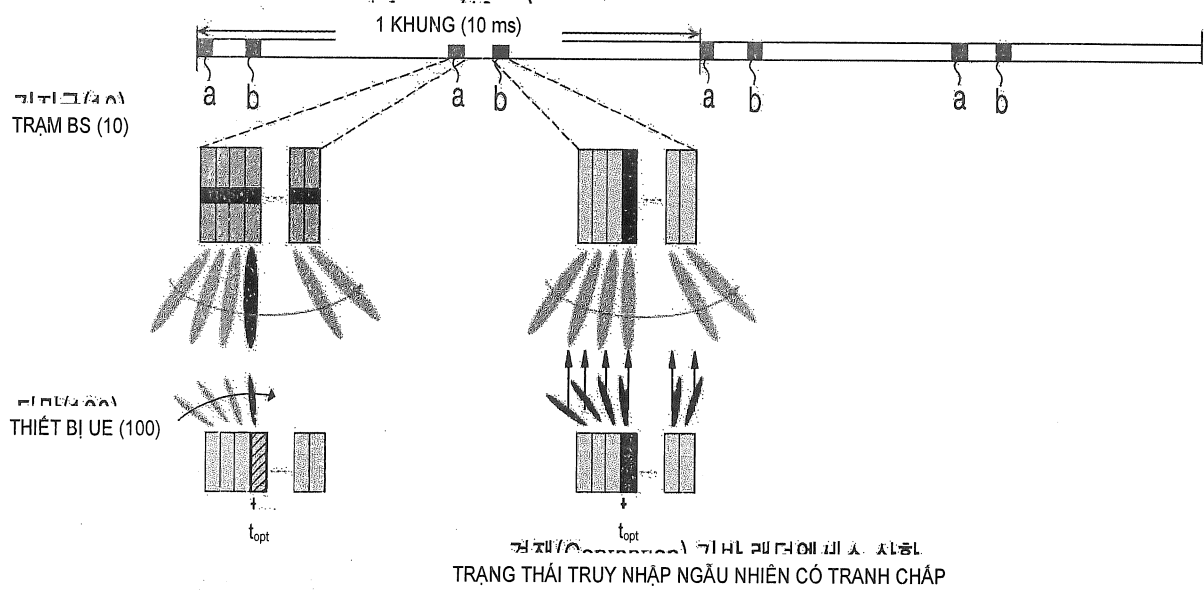


Fig. 5

