



(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)



1-0036401

(51)¹⁹ H04L 27/26

(13) B

(21) 1-2019-01936

(22) 23/09/2016

(86) PCT/CN2016/099858 23/09/2016

(87) WO 2018/053801 A1 29/03/2018

(45) 25/07/2023 424

(43) 25/06/2019 375A

(73) Honor Device Co., Ltd. (CN)

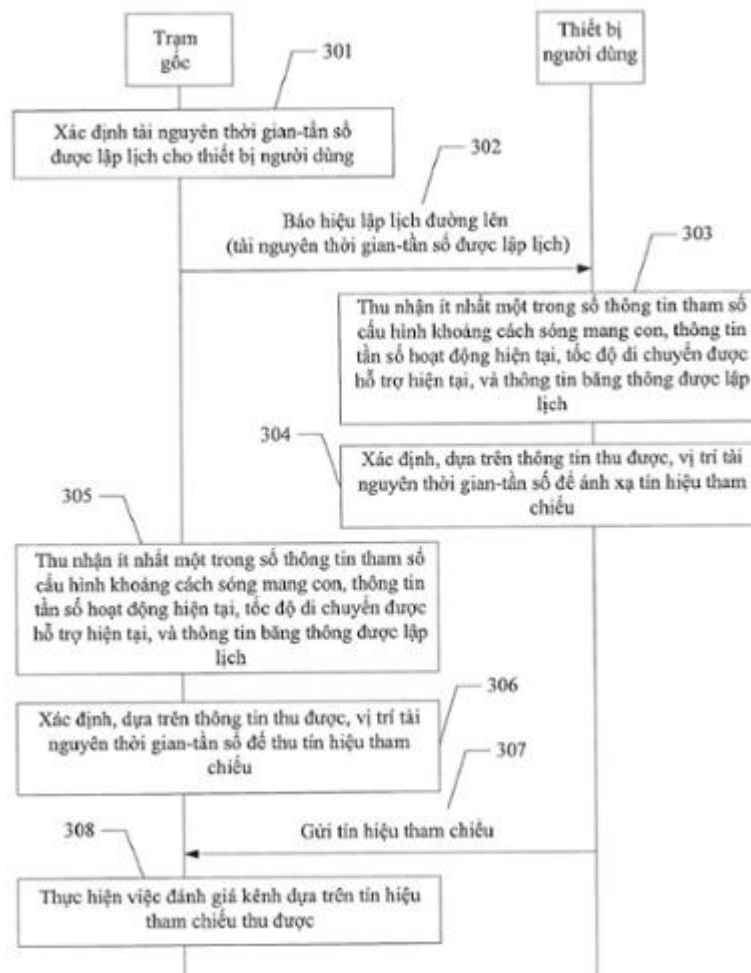
Suite 3401, Unit A, Building 6, Shum Yip Sky Park, No. 8089, Hongli West Road,
Xiangmihu Street, Futian District, Shenzhen, Guangdong 518040, People's Republic
of China

(72) ZHANG, Yongping (CN).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ ÁNH XẠ TÀI NGUYÊN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp ánh xạ tài nguyên. Mật độ của các tín hiệu tham chiếu trong miền tần số và miền thời gian có thể được xác định dựa trên thông tin như tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, sao cho mật độ của các tín hiệu tham chiếu có thể vẫn khớp với băng thông kết hợp và thời gian kết hợp của kênh tương ứng khi hệ thống hoạt động tại các tần số khác nhau và sử dụng các khoảng cách sóng mang con khác nhau, nhờ đó thỏa mãn yêu cầu gửi và thu đối với hệ thống truyền thông. Phương pháp này bao gồm: thu nhận, bởi thiết bị phía truyền, ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch; xác định, bởi thiết bị phía truyền dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu; và ánh xạ, bởi thiết bị phía truyền, tín hiệu tham chiếu tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông, và cụ thể, đề cập đến phương pháp ánh xạ tài nguyên, thiết bị phía truyền, và thiết bị phía thu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc truy nhập toàn băng (bao gồm băng tần số hiện tại dưới 6 GHz, và băng tần số 6 GHz đến 100 GHz) sẽ được thực hiện trong hệ thống 5G tương lai. Đối với băng tần số trên 6 GHz, đặc biệt băng sóng milimet, sự không lý tưởng của phần cứng dẫn đến tạp âm pha, và tạp âm pha gây ra nhiễu liên sóng mang (inter-carrier interference, ICI) trong hệ thống OFDM (orthogonal frequency-division multiplexing, ghép kênh phân chia theo tần số trực giao), mà gây ra sự suy giảm đáng kể về chất lượng truyền thông hệ thống. Phương pháp thực tiễn nhất để loại bỏ ICI là tăng khoảng cách sóng mang con. Trong hệ thống 5G, các cấu hình khoảng cách sóng mang con khác nhau được sử dụng. Theo cách này, khi hệ thống hoạt động tại băng tần số cao, tham số cấu hình OFDM tương ứng với khoảng cách sóng mang con tương đối lớn được sử dụng; khi hệ thống hoạt động tại băng tần số thấp, tham số cấu hình OFDM tương ứng với khoảng cách sóng mang con tương đối nhỏ được sử dụng.

Trong hệ thống truyền thông, để đảm bảo rằng bộ thu có thể giải điều chế chính xác tín hiệu, một vài tín hiệu tham chiếu và dữ liệu cần được gửi luân phiên, sao cho bộ thu có thể đánh giá chính xác thông tin kênh, và độ dịch, bằng cách sử dụng thông tin kênh được đánh giá, tác động đối với dữ liệu thu được trên kênh, cải thiện hiệu quả thu của bộ thu. Khoảng cách chèn các tín hiệu tham chiếu cần khớp với băng thông kết hợp của kênh trong miền tần số, và cần khớp với thời gian kết hợp của kênh trong miền thời gian.

Hệ thống 5G tương lai hoạt động tại các tần số khác nhau, và sử dụng các cấu hình khoảng cách sóng mang con khác nhau. Nếu phương pháp ánh xạ cố định vẫn được sử dụng trong các hệ thống tần số thấp và cao, mật độ của các tín hiệu tham chiếu là quá thấp hoặc quá cao. Có khả năng cao rằng tham số kênh tương đương thu được thông qua việc đánh giá kênh dựa trên tín hiệu tham chiếu thu được không đủ chính xác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp ánh xạ tài nguyên, thiết bị phía truyền, và thiết bị phía thu. Thiết bị phía truyền xác định mật độ của các tín hiệu tham chiếu trong miền tần số và miền thời gian dựa trên thông tin như tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, sao cho mật độ của các tín hiệu tham chiếu có thể vẫn khớp với băng thông kết hợp và thời gian kết hợp của kênh tương ứng, và việc ánh xạ hoặc thu tín hiệu tham chiếu có thể được thực hiện khi hệ thống hoạt động tại các tần số khác nhau và sử dụng các khoảng cách sóng mang con khác nhau, nhờ đó thỏa mãn yêu cầu gửi và thu đối với hệ thống truyền thông.

Hệ thống 5G tương lai hoạt động tại các tần số khác nhau, và có thể sử dụng các cấu hình khoảng cách sóng mang con khác nhau. Nếu phương pháp ánh xạ cố định được sử dụng trong các hệ thống tần số thấp và cao, mật độ của các tín hiệu tham chiếu là quá thấp hoặc quá cao. Các phương án của sáng chế được sử dụng để giải quyết vấn đề này. Sáng chế có thể được áp dụng chủ yếu tới hệ thống truyền thông, bao gồm thiết bị phía truyền và thiết bị phía thu. Các phần tử mạng liên quan đến thiết bị phía truyền có thể bao gồm trạm gốc, điểm truy nhập, hoặc thiết bị người dùng UE. Các phần tử mạng liên quan đến thiết bị phía thu có thể bao gồm thiết bị người dùng, thiết bị đầu cuối, trạm di động (mobile station, MS), trạm gốc, hoặc loại tương tự.

Khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp ánh xạ tài nguyên. Phương pháp này có thể bao gồm: xác định, bởi thiết bị phía truyền, tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch, trong đó thông tin mà liên quan đến tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch và được thu nhận bởi thiết bị phía truyền có thể bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thông tin như thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại của hệ thống, tốc độ di chuyển đang được hỗ trợ bởi hệ thống, và thông tin băng thông được lập lịch; xác định, bởi thiết bị phía truyền dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để ánh xạ tín hiệu tham chiếu; ánh xạ, bởi thiết bị phía truyền, tín hiệu tham chiếu tại vị trí tài

nguyên miền tần số/miền thời gian; và gửi, bởi thiết bị phía truyền, tín hiệu tham chiếu tới thiết bị phía thu.

Trong phương án này của sáng chế, ở đây thiết bị phía truyền xác định vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để ánh xạ tín hiệu tham chiếu; ánh xạ tín hiệu tham chiếu tại vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian; và xác định mật độ của các tín hiệu tham chiếu cần được gửi. Mật độ của các tín hiệu tham chiếu trong miền tần số và miền thời gian có thể được xác định dựa trên thông tin bao gồm tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con. Mật độ của các tín hiệu tham chiếu trong miền tần số và miền thời gian là biến thiên sao cho mật độ của các tín hiệu tham chiếu có thể vẫn khớp với băng thông kết hợp và thời gian kết hợp của kênh tương ứng khi hệ thống hoạt động tại các tần số khác nhau và sử dụng các khoảng cách sóng mang con khác nhau, nhờ đó thỏa mãn yêu cầu gửi và thu đối với hệ thống truyền thông.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, trong cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, bước xác định, bởi thiết bị phía truyền dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để ánh xạ tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm: xác định, bởi thiết bị phía truyền, khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch; và xác định, bởi thiết bị phía truyền dựa trên khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để ánh xạ tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này của sáng chế, thiết bị phía truyền có thể xác định khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu dựa trên thông tin như thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch. Ở đây khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu biểu diễn mật độ của các tín hiệu tham chiếu. Khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm khoảng cách theo miền thời gian và khoảng cách theo miền tần số. Sau đó, vị trí tài nguyên

miền tần số/miền thời gian để ánh xạ tín hiệu tham chiếu được xác định dựa trên khoảng cách được xác định của các tín hiệu tham chiếu.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, trong cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, bước xác định, bởi thiết bị phía truyền dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để ánh xạ tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm: xác định, bởi thiết bị phía truyền theo quy tắc được thiết lập trước và dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để ánh xạ tín hiệu tham chiếu. Sẽ được hiểu rằng quy tắc được thiết lập trước ở đây đã được biết trước bởi cả thiết bị phía truyền và thiết bị phía thu.

Trong phương án này của sáng chế, việc xác định, bởi thiết bị phía truyền theo quy tắc được thiết lập trước, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để gửi tín hiệu tham chiếu là cấu hình tĩnh. Thiết bị phía truyền cấu hình, theo quy tắc được thiết lập trước, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để ánh xạ tín hiệu tham chiếu, và thiết bị phía thu cũng cấu hình, theo quy tắc được thiết lập trước, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để thu tín hiệu tham chiếu. Quy tắc được thiết lập trước này là quy tắc được biết trước bởi cả thiết bị phía truyền và thiết bị phía thu. Do đó, điều này đề xuất cách thức thực hiện tùy chọn của các phương án của sáng chế.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, hoặc các cách thức thực hiện thứ nhất và thứ hai của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, trong cách thức thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để ánh xạ tín hiệu tham chiếu được ký hiệu bởi (k, l) , trong đó k là số hiệu sóng mang con của tín hiệu tham chiếu, và l là số hiệu ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) của tín hiệu tham chiếu; và

bước xác định, bởi thiết bị phía truyền dựa trên ít nhất một trong số

thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để ánh xạ tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm một vài trường hợp sau đây:

(1) xác định, bởi thiết bị phía truyền dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang con k của tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ, trong đó số hiệu ký tự OFDM l là giá trị được thiết lập trước thứ nhất; hoặc

(2) xác định, bởi thiết bị phía truyền dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ, trong đó số hiệu sóng mang con k là giá trị được thiết lập trước thứ hai; hoặc

(3) xác định, bởi thiết bị phía truyền dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang con k và số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ.

Trong phương án này của sáng chế, nếu vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian được ký hiệu bởi (k, l) , trong đó k là số hiệu sóng mang con của tín hiệu tham chiếu, và l là số hiệu ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) của tín hiệu tham chiếu, thiết bị phía truyền có thể xác định số hiệu sóng mang con k và số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch; hoặc xác định số hiệu sóng mang con k của tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ, trong đó số hiệu ký tự OFDM l là giá trị cố định; hoặc xác định số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ, trong đó số hiệu sóng mang con k là giá trị cố định. Điều này còn đề xuất một cách cụ thể cách thức để xác định vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để ánh xạ tín hiệu tham chiếu.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, hoặc các cách thức thực hiện thứ nhất và thứ hai của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, trong cách thức thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ nhất của các phương án của sáng chế, phương pháp này có thể còn bao gồm: nếu thiết bị phía truyền bao gồm trạm gốc, gửi, bởi thiết bị phía truyền, thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu tới thiết bị phía thu; hoặc nếu thiết bị phía truyền bao gồm thiết bị người dùng, thu, bởi thiết bị phía truyền, thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu và xác định, dựa trên thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để ánh xạ tín hiệu tham chiếu.

Khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế đề xuất phương pháp ánh xạ tài nguyên. Phương pháp này có thể bao gồm: xác định, bởi thiết bị phía thu, tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch, trong đó thông tin mà liên quan đến tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch và được thu nhận bởi thiết bị phía thu bao gồm nhưng không bị giới hạn ở thông tin như thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch; xác định, bởi thiết bị phía thu dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để thu tín hiệu tham chiếu; và thu, bởi thiết bị phía thu tại vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị phía truyền.

Trong phương án này của sáng chế, ở đây việc xác định, bởi thiết bị phía thu, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để thu tín hiệu tham chiếu có nghĩa là việc xác định mật độ của các tín hiệu tham chiếu cần thu được. Mật độ của các tín hiệu tham chiếu trong miền tần số và miền thời gian có thể được xác định dựa trên thông tin bao gồm tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con. Mật độ của các tín hiệu tham chiếu trong miền tần số và miền thời gian là biến thiên sao cho mật độ của các tín hiệu tham chiếu có thể vẫn khớp với băng thông kết hợp và thời gian kết hợp của kênh tương ứng khi hệ thống hoạt động tại các tần số khác nhau và sử dụng các khoảng cách sóng mang con khác nhau,

nhờ đó thỏa mãn yêu cầu gửi và thu đối với hệ thống truyền thông.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, trong cách thức thực hiện thứ nhất của khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, bước xác định, bởi thiết bị phía thu dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để thu tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm: xác định, bởi thiết bị phía thu, khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch; và xác định, bởi thiết bị phía thu dựa trên khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để thu tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này của sáng chế, thiết bị phía thu có thể xác định khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu dựa trên thông tin như thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch. Ở đây khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu biểu diễn mật độ của các tín hiệu tham chiếu. Khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm khoảng cách theo miền thời gian và khoảng cách theo miền tần số. Sau đó, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để thu tín hiệu tham chiếu được xác định dựa trên khoảng cách được xác định của các tín hiệu tham chiếu.

Viện dẫn tới khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, trong cách thức thực hiện thứ hai của khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, bước xác định, bởi thiết bị phía thu dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để thu tín hiệu tham chiếu bao gồm: xác định, bởi thiết bị phía thu theo quy tắc được thiết lập trước và dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian

để thu tín hiệu tham chiếu. Sẽ được hiểu rằng quy tắc được thiết lập trước ở đây đã được biết trước bởi cả thiết bị phía truyền và thiết bị phía thu.

Trong phương án này của sáng chế, việc xác định, bởi thiết bị phía thu theo quy tắc được thiết lập trước, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để thu tín hiệu tham chiếu là cấu hình cố định. Thiết bị phía thu cấu hình, theo quy tắc được thiết lập trước, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để thu tín hiệu tham chiếu, và thiết bị phía truyền cũng cấu hình, theo quy tắc được thiết lập trước, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để gửi tín hiệu tham chiếu. Quy tắc được thiết lập trước này là quy tắc được biết trước bởi cả thiết bị phía truyền và thiết bị phía thu. Do đó, điều này đề xuất cách thức thực hiện tùy chọn của các phương án của sáng chế.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, hoặc các cách thức thực hiện thứ nhất và thứ hai của khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, trong cách thức thực hiện thứ ba của khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để thu tín hiệu tham chiếu được ký hiệu bởi (k, l) , trong đó k là số hiệu sóng mang con của tín hiệu tham chiếu, và l là số hiệu ký tự OFDM của tín hiệu tham chiếu; và bước xác định, bởi thiết bị phía thu dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để thu tín hiệu tham chiếu có thể bao gồm một vài trường hợp sau đây:

(1) xác định, bởi thiết bị phía thu dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang con k của tín hiệu tham chiếu cần thu được, trong đó số hiệu ký tự OFDM l là giá trị được thiết lập trước thứ nhất; hoặc

(2) xác định, bởi thiết bị phía thu dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần thu được, trong đó số hiệu sóng mang con k là giá trị được thiết lập trước thứ hai; hoặc

(3) xác định, bởi thiết bị phía thu dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang con k và số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần thu được.

Trong phương án này của sáng chế, nếu vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian được ký hiệu bởi (k, l) , trong đó k là số hiệu sóng mang con của tín hiệu tham chiếu, và l là số hiệu ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) của tín hiệu tham chiếu, thiết bị phía thu có thể xác định số hiệu sóng mang con k và số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần thu được dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch; hoặc xác định số hiệu sóng mang con k của tín hiệu tham chiếu cần thu được, trong đó số hiệu ký tự OFDM l là giá trị cố định; hoặc xác định số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần thu được, trong đó số hiệu sóng mang con k là giá trị cố định. Điều này còn đề xuất một cách cụ thể cách thức để xác định vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để thu tín hiệu tham chiếu.

Viện dẫn tới bất kỳ một trong số khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, hoặc các cách thức thực hiện thứ nhất và thứ hai của khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, trong cách thức thực hiện thứ tư của khía cạnh thứ hai của các phương án của sáng chế, phương pháp này có thể còn bao gồm: nếu thiết bị phía thu bao gồm trạm gốc, gửi, bởi thiết bị phía thu, thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu tới thiết bị phía truyền, trong đó thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu được sử dụng bởi thiết bị phía truyền để xác định vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để ánh xạ tín hiệu tham chiếu; hoặc nếu thiết bị phía thu bao gồm thiết bị người dùng, thu, bởi thiết bị phía thu, thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị phía truyền và xác định, dựa trên thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu, vị trí tài nguyên miền tần số/miền thời gian để thu tín hiệu tham chiếu.

Khía cạnh thứ ba của các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị phía truyền mà có các chức năng tương ứng để xác định vị trí tài nguyên thời

gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu, và ánh xạ tín hiệu tham chiếu mà được đề xuất trong khía cạnh thứ nhất. Các chức năng này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể có thể được thực hiện bởi phần cứng bằng cách thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng này.

Khía cạnh thứ tư của các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị phía thu mà có các chức năng tương ứng để xác định vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu, và thu tín hiệu tham chiếu mà được đề xuất trong khía cạnh thứ hai. Các chức năng này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần cứng, hoặc có thể có thể được thực hiện bởi phần cứng bằng cách thực thi phần mềm tương ứng. Phần cứng hoặc phần mềm bao gồm một hoặc nhiều môđun tương ứng với các chức năng này.

Khía cạnh thứ năm của các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị phía truyền mà có thể bao gồm bộ thu phát, bộ xử lý, bộ nhớ, và kênh truyền, trong đó bộ thu phát, bộ xử lý, và bộ nhớ được kết nối bằng cách sử dụng kênh truyền;

Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ lệnh hoạt động;

bộ xử lý có cấu trúc để: thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch; và xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu; và

bộ thu phát có cấu trúc để ánh xạ tín hiệu tham chiếu tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số.

Khía cạnh thứ sáu của các phương án của sáng chế đề xuất thiết bị phía thu mà có thể bao gồm bộ thu phát, bộ xử lý, bộ nhớ, và kênh truyền, trong đó bộ thu phát, bộ xử lý, và bộ nhớ được kết nối bằng cách sử dụng kênh truyền;

Bộ nhớ có cấu trúc để lưu trữ lệnh hoạt động;

bộ xử lý có cấu trúc để: thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham

số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch; và xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu; và

bộ thu phát có cấu trúc để thu, tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị phía truyền.

Khía cạnh thứ bảy của các phương án của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ. Lưu ý rằng các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc một phần theo kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một vài các giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ. Phương tiện lưu trữ có cấu trúc để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính để sử dụng bởi thiết bị nêu trên. Sản phẩm phần mềm máy tính bao gồm chương trình được thiết kế cho thiết bị phía thu hoặc thiết bị phía truyền trong khía cạnh thứ nhất, khía cạnh thứ hai, khía cạnh thứ ba, hoặc khía cạnh thứ tư.

Phương tiện lưu trữ này bao gồm bất kỳ phương tiện mà có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ chớp USB, đĩa cứng tháo rời, bộ nhớ chỉ đọc (ROM-Read Only Memory), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM-Random Access Memory), đĩa mềm, hoặc đĩa quang.

Trong các giải pháp kỹ thuật được đề xuất trong các phương án của sáng chế, các phương án của sáng chế có các ưu điểm sau đây:

Trong các phương án của sáng chế, thiết bị phía truyền thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch; thiết bị phía truyền xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu; và thiết bị phía truyền ánh xạ tín hiệu tham chiếu tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số. Thiết bị phía truyền xác định mật độ của các tín hiệu tham chiếu

trong miền tần số và miền thời gian dựa trên thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, sao cho mật độ của các tín hiệu tham chiếu có thể vẫn khớp với băng thông kết hợp và thời gian kết hợp của kênh tương ứng, và việc ánh xạ tín hiệu tham chiếu có thể được thực hiện khi hệ thống hoạt động tại các tần số khác nhau và sử dụng các khoảng cách sóng mang con khác nhau, nhờ đó thỏa mãn yêu cầu thu và gửi đối với hệ thống truyền thông.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ giản lược của việc chèn tín hiệu tham chiếu theo phương án của sáng chế;

FIG.2 là sơ đồ giản lược của trường hợp mà phương án của sáng chế được áp dụng tới;

FIG.3 là sơ đồ giản lược của phương pháp ánh xạ tài nguyên theo phương án của sáng chế;

FIG.4 là sơ đồ giản lược của phương pháp ánh xạ tài nguyên theo phương án khác của sáng chế;

FIG.5 là sơ đồ giản lược của phương pháp ánh xạ tài nguyên theo phương án khác của sáng chế;

FIG.6 là sơ đồ giản lược của phương pháp ánh xạ tài nguyên theo phương án khác của sáng chế;

FIG.7 là sơ đồ giản lược của thiết bị phía truyền theo phương án của sáng chế;

FIG.8 là sơ đồ giản lược của thiết bị phía thu theo phương án của sáng chế;

FIG.9 là sơ đồ giản lược của trạm gốc theo phương án của sáng chế; và

FIG.10 là sơ đồ giản lược của thiết bị người dùng theo phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ ràng và toàn bộ các giải pháp kỹ thuật trong các phương án của sáng chế có viện dẫn tới các hình vẽ kèm theo trong các phương

án của sáng chế. Rõ ràng, các phương án được mô tả chỉ là một vài phương án của sáng chế mà không phải tất cả các phương án của sáng chế. Tất cả các phương án khác được thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên các phương án của sáng chế mà không cần cố gắng sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Trong bản mô tả, yêu cầu bảo hộ, và hình vẽ kèm theo của sáng chế, các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", "thứ ba", "thứ tư", và loại tương tự (nếu có) nhằm mục đích phân biệt giữa các đối tượng giống nhau nhưng không cần thiết chỉ báo thứ tự hoặc chuỗi cụ thể. Có thể được hiểu rằng dữ liệu được đặt thuật ngữ theo cách này có thể được hoán đổi trong các hoàn cảnh thích hợp sao cho các phương án của sáng chế được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo các thứ tự khác ngoài thứ tự được minh họa hoặc được mô tả ở đây. Ngoài ra, các thuật ngữ "bao gồm", "chứa" và bất kỳ thuật ngữ khác có nghĩa là bao hàm sự bao gồm không loại trừ, ví dụ, xử lý, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị mà bao gồm danh sách các bước hoặc các bộ phận không cần thiết bị giới hạn ở các bước hoặc các bộ phận được liệt kê cụ thể này, nhưng có thể bao gồm các bước hoặc các bộ phận khác không được liệt kê cụ thể hoặc vốn thuộc về xử lý, phương pháp, sản phẩm, hoặc thiết bị này.

Trong kỹ thuật đã biết, sử dụng hệ thống Phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE) như là ví dụ, LTE hoạt động tại băng tần số thấp (mà không lớn hơn 3 GHz, và phổ tần của các nhà điều hành có thể khác nhau), khoảng cách sóng mang con là 15 kHz, mỗi khung con bao gồm 14 ký tự OFDM, và khoảng thời gian của một khung con là 1 ms. Việc chèn tín hiệu tham chiếu được thể hiện trên FIG.1. Các tín hiệu tham chiếu R_5 được đặt tại khoảng cách bằng nhau của bốn ký tự OFDM trong một khung con. Cụ thể, đối với phần dữ liệu (trong LTE, ba ký tự OFDM đầu tiên trong mỗi khung con được sử dụng để truyền kênh điều khiển, và việc thu kênh điều khiển được dựa trên tín hiệu hoa tiêu chung (CRS, cell-specific reference signal, tín hiệu tham chiếu riêng tế bào), tín hiệu tham chiếu được chèn tại khoảng cách của hai ký tự OFDM về mặt thời gian, và tín hiệu tham chiếu được chèn tại khoảng cách của ba sóng mang con về mặt tần số.

OFDM (orthogonal frequency-division multiplexing, ghép kênh phân

chia theo tần số trực giao) có thể được sử dụng để phân chia kênh băng rộng thành các kênh con thẳng giáng phẳng, để thích nghi một cách hiệu quả với việc thẳng giáng lựa chọn theo tần số mà xảy ra trong kênh băng rộng, sao cho hệ thống đạt được hiệu quả phổ cao. Hiện tại, OFDM là cách thức ghép kênh chung nhất trong hệ thống truyền thông, và hệ thống 5G tương lai cũng sẽ sử dụng OFDM hoặc giải pháp được cải tiến dựa trên OFDM như là cách thức ghép kênh. Hệ thống 5G tương lai hoạt động tại các tần số khác nhau, và có thể sử dụng các cấu hình khoảng cách sóng mang con khác nhau. Nếu phương pháp ánh xạ cố định được sử dụng trong các hệ thống tần số thấp và cao, mật độ của các tín hiệu tham chiếu là quá thấp hoặc quá cao. Ví dụ, phương pháp trong FIG.1 được sử dụng cho cả tần số cao và tần số thấp. Trong hệ thống tần số thấp, không có vấn đề lớn; nhưng trong hệ thống tần số cao, khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu trở nên lớn do khoảng cách sóng mang con tương đối lớn được sử dụng. Trong hệ thống tần số cao, khoảng cách sóng mang con bằng 120 kHz được sử dụng như là ví dụ. Trong trường hợp này, khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu lớn gấp tám lần khoảng cách trong hệ thống LTE trong miền tần số. Kênh tần số cao vẫn có tính lựa chọn tần số ở mức độ nhất định, và do đó sự phân phối của các tín hiệu tham chiếu là rất thưa trong miền tần số. Khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu chỉ bằng 1/8 so với trong hệ thống LTE về mặt thời gian. Được xem xét chung rằng hệ thống tần số cao chủ yếu được áp dụng tới trường hợp tốc độ thấp và tốc độ được hỗ trợ bởi hệ thống tần số cao thấp hơn nhiều so với tốc độ được hỗ trợ bởi hệ thống tần số thấp, dẫn đến khoảng cách rất nhỏ của các tín hiệu tham chiếu về mặt thời gian.

Sơ đồ của trường hợp mà phương án của sáng chế được áp dụng tới được thể hiện trên FIG.2. Sáng chế có thể được áp dụng chủ yếu tới hệ thống truyền thông, bao gồm thiết bị phía truyền và thiết bị phía thu. Sẽ được hiểu rằng FIG.2 chỉ là sơ đồ giản lược của trường hợp mà sáng chế được

tới. Việc truyền giữa thiết bị phía truyền và thiết bị phía thu có thể được thực hiện bằng cách sử dụng sóng vô tuyến, hoặc có thể được thực hiện bằng cách sử dụng môi trường truyền như tia khả kiến, laze, tia hồng ngoại, hoặc sợi quang. Các phần tử mạng liên quan đến thiết bị phía truyền có thể bao gồm trạm gốc, điểm truy nhập, hoặc thiết bị người dùng UE. Các phần tử mạng liên quan đến thiết bị phía thu có thể bao gồm thiết bị người dùng, thiết bị đầu cuối, trạm di

động (mobile station, MS), trạm gốc, hoặc loại tương tự. Trong phương án của sáng chế, thiết bị phía truyền là trạm gốc, và thiết bị phía thu là thiết bị người dùng; hoặc thiết bị phía truyền là thiết bị người dùng, và thiết bị phía thu là trạm gốc.

Trong các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, trạm gốc xác định các khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu trong miền tần số và miền thời gian dựa trên thông tin được xác định như tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con OFDM, và/hoặc tần số hoạt động hiện tại, và/hoặc tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại; và ánh xạ, dựa trên các khoảng cách này, tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên thời gian-tần số được lập lịch cho UE hiện tại. UE xác định các khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu trong miền tần số và miền thời gian dựa trên thông tin như tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con OFDM, và/hoặc tần số hoạt động hiện tại, và/hoặc tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại; và thu, dựa trên các khoảng cách này, tín hiệu tham chiếu trên tài nguyên tần số-thời gian tương ứng trong phạm vi tài nguyên thời gian-tần số được chỉ rõ bởi trạm gốc. So với kỹ thuật đã biết, phương pháp ánh xạ tài nguyên tín hiệu tham chiếu được đề xuất trong sáng chế cho phép mật độ của các tín hiệu tham chiếu vẫn khớp với băng thông kết hợp và thời gian kết hợp của kênh tại tần số hoạt động tương ứng khi các tần số hoạt động hệ thống khác nhau gây ra khoảng thời gian của các ký tự OFDM khác nhau.

Phần sau đây còn mô tả các giải pháp kỹ thuật của sáng chế bằng cách sử dụng các phương án. Như được thể hiện trên FIG.3, FIG.3 là sơ đồ giản lược của phương pháp ánh xạ tài nguyên theo phương án của sáng chế. Xử lý gửi và thu đường lên trong truyền thông LTE, tức là, thiết bị phía truyền là UE và thiết bị phía thu là trạm gốc, được sử dụng như là ví dụ để mô tả ở đây. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

301. Trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số được lập lịch cho thiết bị người dùng.

302. Trạm gốc gửi báo hiệu lập lịch đường lên tới thiết bị người dùng, trong đó báo hiệu lập lịch đường lên bao gồm tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

Bước này có thể bao gồm bước a và bước b như sau:

a. Trạm gốc gửi báo hiệu lập lịch đường lên tới thiết bị người dùng, trong đó báo hiệu lập lịch đường lên bao gồm tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

b. Thiết bị người dùng thu báo hiệu lập lịch đường lên được gửi bởi trạm gốc, trong đó báo hiệu lập lịch đường lên bao gồm tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

Trong phương án này của sáng chế, trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số được lập lịch cho thiết bị người dùng; trạm gốc gửi báo hiệu lập lịch đường lên tới thiết bị người dùng, trong đó báo hiệu lập lịch đường lên bao gồm tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch; và thiết bị người dùng thu báo hiệu lập lịch đường lên được gửi bởi trạm gốc, trong đó báo hiệu lập lịch đường lên bao gồm tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

303. Thiết bị người dùng thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch.

Trong các phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng thu báo hiệu lập lịch đường lên được gửi bởi trạm gốc, và thiết bị người dùng thu nhận tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch, và ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch. Thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con ở đây có thể bao gồm thông tin như số hiệu ký tự OFDM của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch, và/hoặc số hiệu khung con, và/hoặc số hiệu sóng mang con, và/hoặc số hiệu băng con.

304. Thiết bị người dùng xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ

tín hiệu tham chiếu. Sau khi xác định vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu, thiết bị người dùng ánh xạ tín hiệu tham chiếu tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số, và ánh xạ dữ liệu trên tài nguyên khác trong phạm vi của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

Điều này có thể một cách cụ thể bao gồm như sau:

(1) Thiết bị người dùng xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu; và thiết bị người dùng xác định, dựa trên khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu.

(2) Vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu được ký hiệu bởi (k, l) , trong đó k là số hiệu sóng mang con của tín hiệu tham chiếu, và l là số hiệu ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) của tín hiệu tham chiếu; và

① Thiết bị người dùng xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang con k của tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ, trong đó số hiệu ký tự OFDM l là giá trị được thiết lập trước thứ nhất; hoặc

② Thiết bị người dùng xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ, trong đó số hiệu sóng mang con k là giá trị được thiết lập trước thứ hai; hoặc

③ Thiết bị người dùng xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang con k và số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ.

Trong phương án này của sáng chế, khoảng cách của các tín hiệu tham

chiều có thể là khoảng cách theo miền thời gian hoặc có thể là khoảng cách theo miền tần số. Phần sau đây mô tả riêng biệt khoảng cách theo miền thời gian và khoảng cách theo miền tần số.

A: Khoảng cách theo miền thời gian có thể theo các đơn vị của khung con, khe thời gian, hoặc thậm chí cả ký tự OFDM. Khe thời gian và khung con bao gồm một vài ký tự OFDM. Ví dụ, trong LTE, một khung con bao gồm 14 ký tự OFDM, và một khe thời gian bao gồm bảy ký tự OFDM, tức là, một khung con bao gồm hai khe thời gian.

Ví dụ, khoảng cách sóng mang con là 15×2^n kHz. Nếu ký tự OFDM được sử dụng như là ví dụ, giá trị của khoảng cách này có thể là 3×2^n ký tự OFDM trong trường hợp này. Nếu khung con được sử dụng như là ví dụ, giá trị của khoảng cách này có thể là 2^{n-2} khung con trong trường hợp này. Lưu ý rằng khi số lượng khung con được chứa trong khoảng cách này là phân số thập phân, điều này chỉ báo rằng một khung con bao gồm nhiều tài nguyên cho việc thu và gửi tín hiệu tham chiếu.

Ngoài ra, cũng cần được hiểu rằng giá trị của khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu có thể còn được xác định bằng cách truy vấn Bảng dựa trên khoảng cách sóng mang con, tần số hoạt động, tốc độ di chuyển được hỗ trợ, thông tin băng thông được lập lịch, và/hoặc loại tương tự. Bảng được đề xuất ở đây bằng cách sử dụng ký tự OFDM như là ví dụ, như được liệt kê trong Bảng 1. Khi các tần số hoạt động là giống nhau, các tốc độ di chuyển khác nhau được xác định dựa trên các trường hợp hoạt động thực tế. Ví dụ, 3 km/h tương ứng với truy nhập đường xuống, và 1 km/h tương ứng với trường hợp liên kết đường trục.

Bảng 1

Số lượng ký tự OFDM được chứa trong khoảng cách	Khoảng cách sóng mang con (15×2^n kHz)	Tần số hoạt động (GHz)	Tốc độ di chuyển (km/h)
---	--	------------------------	-------------------------

3	n=0	2	60
6	n=0	2	3
3	n=3	30	3
18	n=4	30	1
6	n=5	70	3
36	n=6	70	1

B: Khoảng cách theo miền tần số có thể theo các đơn vị của sóng mang con hoặc băng con. Băng con bao gồm một vài sóng mang con liên tiếp.

Ngoài ra, phần sau đây mô tả làm thế nào vị trí tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với tín hiệu tham chiếu thu được dựa trên khoảng cách thu được theo miền thời gian hoặc khoảng cách thu được theo miền tần số trong phương án này của sáng chế.

(1) Khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu bao gồm khoảng cách theo miền thời gian:

① Khoảng cách theo miền thời gian theo các đơn vị của ký tự OFDM, và thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con bao gồm số hiệu ký tự OFDM của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch; và

Trong miền thời gian, khi khoảng cách theo các đơn vị của ký tự OFDM, phương pháp môđun có thể được sử dụng để xác định số hiệu ký tự OFDM:

$$\text{mod}(n, N) = a \quad (1), \text{ trong đó}$$

n là số hiệu ký tự OFDM của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch, N biểu diễn khoảng cách được xác định nêu trên theo miền thời gian, và a là giá trị được thiết lập trước, trong đó khoảng giá trị là $0 \leq a < N$; trong trường hợp này, tất cả giá trị của n mà thỏa mãn công thức (1) là các số hiệu ký tự OFDM cần được xác định của các tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ.

② Khi khoảng cách theo miền thời gian theo các đơn vị của khung con, thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con bao gồm số hiệu khung

con của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch; và

công thức (1) vẫn được sử dụng, nhưng n biểu diễn số hiệu khung con của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch; và sau khi tất cả giá trị của n mà thỏa mãn công thức (1) được xác định, l được xác định thêm:

$$l = \{(n-1) \times L + l_1, (n-1) \times L + l_2, \dots, (n-1) \times L + l_A\} \quad (2), \text{ trong đó}$$

L biểu diễn số lượng ký tự OFDM được chứa trong mỗi khung con; A biểu diễn số lượng tín hiệu tham chiếu được bao gồm, theo miền thời gian, trong mỗi khung con trong đó tín hiệu tham chiếu được bao gồm; và sẽ được hiểu rằng l là tập hợp ở đây, trong đó $l_1, l_2, \dots$, và l_A là một loạt các giá trị được thiết lập trước.

(2) Khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu bao gồm khoảng cách theo miền tần số:

① Khoảng cách theo miền tần số theo các đơn vị của sóng mang con, và thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con bao gồm số hiệu sóng mang con của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch; và

Trong miền tần số, khi khoảng cách trong miền tần số theo các đơn vị của sóng mang con, phương pháp mô đun được thể hiện trong công thức (1) có thể được sử dụng để xác định số hiệu sóng mang con:

$$\text{mod}(m, M) = b \quad (3), \text{ trong đó}$$

m là số hiệu sóng mang con của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch, M biểu diễn khoảng cách được xác định nêu trên theo miền tần số, và b là giá trị được thiết lập trước, trong đó khoảng giá trị là $0 \leq b < M$; trong trường hợp này, tất cả các giá trị của m mà thỏa mãn công thức (3) là các số hiệu sóng mang con cần được xác định k của các tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ.

② Khi khoảng cách trong miền tần số theo các đơn vị của băng con, thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con bao gồm số hiệu băng con của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch; và

công thức (3) có thể vẫn được sử dụng, nhưng m biểu diễn số hiệu băng con của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch; và sau khi tất cả giá trị của m mà thỏa mãn công thức (3) được xác định, k được xác định thêm:

$$k = \{(m-1) \times K + k_1, (m-1) \times K + k_2, \dots, (m-1) \times K + k_B\} \quad (4), \text{ trong đó}$$

K biểu diễn số lượng sóng mang con được chứa trong mỗi băng con; B biểu diễn số lượng tín hiệu tham chiếu được bao gồm, theo miền tần số, trong mỗi băng con trong đó tín hiệu tham chiếu được bao gồm; và sẽ được hiểu rằng k là tập hợp ở đây, trong đó $k_1, k_2, \dots$ và k_B là một loạt các giá trị được thiết lập trước.

(3) Thiết bị người dùng xác định, theo quy tắc được thiết lập trước và dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu.

Ví dụ, trong kỹ thuật đã biết, khoảng cách sóng mang con trong hệ thống LTE là 15 kHz, mỗi khung con bao gồm 14 ký tự OFDM, và khoảng thời gian của một khung con là 1 ms. Các tín hiệu tham chiếu được bố trí tại khoảng cách bằng nhau của bốn ký tự OFDM trong một khung con. Trong trường hợp này, trong các hệ thống truyền thông như 5G và 6G, nếu khoảng cách sóng mang con là 120 kHz, 120 kHz lớn gấp tám lần 15 kHz. Nếu phương pháp ánh xạ cố định được sử dụng, khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu lớn gấp tám lần khoảng cách trong hệ thống LTE trong miền tần số, và do đó sự phân phối của các tín hiệu tham chiếu rất thưa trong miền tần số. Khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu chỉ bằng 1/8 so với trong hệ thống LTE về mặt thời gian, dẫn đến khoảng cách rất nhỏ của các tín hiệu tham chiếu về mặt thời gian. Tín hiệu tham chiếu được chèn tại khoảng cách của ba sóng mang con về mặt tần số, và tín hiệu tham chiếu được chèn tại khoảng cách của hai ký tự OFDM về mặt thời gian. Một cách chi tiết, có thể viện dẫn tới Bảng 1.

Trong phương án này của sáng chế, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu có thể được xác định bằng cách sử dụng quy tắc được thiết lập trước (bằng cách sử dụng cấu hình tĩnh). Khi khoảng cách sóng mang con bằng 120 kHz, tín hiệu tham chiếu được chèn tại khoảng cách bằng $3 \times 8 = 24$ sóng mang con về mặt tần số, và tín hiệu tham chiếu được chèn tại khoảng cách của $2/8 = 0,25$ ký tự OFDM về mặt thời gian. Đây là vị trí tài nguyên thời gian-tần số được xác định để ánh xạ tín hiệu tham chiếu.

305. Trạm gốc thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch.

Trong phương án này của sáng chế, trạm gốc thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch. Thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con ở đây có thể bao gồm thông tin như số hiệu ký tự OFDM của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch, và/hoặc số hiệu khung con, và/hoặc số hiệu sóng mang con, và/hoặc số hiệu băng con.

306. Trạm gốc xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này của sáng chế, trạm gốc xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu; và thu tín hiệu tham chiếu tại vị trí này. Điều này có thể một cách cụ thể bao gồm như sau:

(1) Trạm gốc xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu; và trạm gốc xác định, dựa trên khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu.

(2) Vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu được ký hiệu bởi (k, l) , trong đó k là số hiệu sóng mang con của tín hiệu tham chiếu, và l là số hiệu ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) của tín hiệu tham chiếu; và

① Trạm gốc xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ

di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang con k của tín hiệu tham chiếu cần thu được, trong đó số hiệu ký tự OFDM l là giá trị được thiết lập trước thứ nhất (tức là, l là giá trị cố định); hoặc

② Trạm gốc xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần thu được, trong đó số hiệu sóng mang con k là giá trị được thiết lập trước thứ hai (tức là, k là giá trị cố định); hoặc

③ Trạm gốc xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang con k và số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần thu được.

(3) Trạm gốc xác định, theo quy tắc được thiết lập trước và dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu.

Lưu ý rằng việc xác định vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu là tương tự như việc xác định vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu. Đối với xử lý chi tiết, có thể viện dẫn tới bước 304. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa. Trình tự thời gian để xác định, bởi thiết bị người dùng, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu và xác định, bởi trạm gốc, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu không bị giới hạn cụ thể.

307. Thiết bị người dùng gửi tín hiệu tham chiếu tới trạm gốc.

Trong phương án này của sáng chế, bước này có thể bao gồm bước c và bước d như sau:

c. Thiết bị người dùng ánh xạ tín hiệu tham chiếu tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số.

Trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng ánh xạ tín hiệu

tham chiếu tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số, và ánh xạ dữ liệu trên tài nguyên khác trong phạm vi của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch. Ngoài ra, sau khi việc ánh xạ được hoàn thành, thiết bị người dùng gửi tín hiệu tham chiếu và dữ liệu tới trạm gốc.

d. Trạm gốc thu, tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị người dùng.

Trong phương án này của sáng chế, trạm gốc thu, tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số được xác định để thu tín hiệu tham chiếu, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị người dùng, và thu dữ liệu được gửi trên tài nguyên khác trong phạm vi của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

308. Trạm gốc thực hiện việc đánh giá kênh dựa trên tín hiệu tham chiếu thu được.

Trong phương án này của sáng chế, trạm gốc thực hiện việc đánh giá kênh dựa trên tín hiệu tham chiếu thu được, và thu và giải điều chế dữ liệu trên tài nguyên khác trong phạm vi của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch dựa trên thông tin trạng thái kênh được đánh giá.

Trong phương án này của sáng chế, so với kỹ thuật đã biết, phương pháp ánh xạ tài nguyên tín hiệu tham chiếu được đề xuất trong sáng chế cho phép mật độ của các tín hiệu tham chiếu vẫn khớp với băng thông kết hợp và thời gian kết hợp của kênh tại tần số hoạt động tương ứng khi các tần số hoạt động hệ thống khác nhau gây ra khoảng thời gian của các ký tự OFDM khác nhau. Cải tiến so với kỹ thuật đã biết là: Trong kỹ thuật đã biết, việc truy nhập toàn băng không được xem xét và giả thiết rằng có tần số hoạt động cố định duy nhất trong thiết kế hệ thống, và một loại khoảng cách sóng mang con được lựa chọn dựa trên tần số hoạt động, hiệu năng phản cứng, và trường hợp kênh. Theo cách thức này, mật độ của các tín hiệu tham chiếu trong miền tần số và miền thời gian được cố định. Trong phương án này của sáng chế, xử lý lập lịch đường lên được mô tả. Mật độ của các tín hiệu tham chiếu trong miền tần số và miền thời gian là biến thiên và mật độ của các tín hiệu tham chiếu trong miền tần số và miền thời gian có thể được xác định dựa trên thông tin bao gồm tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, sao cho mật độ của các tín hiệu tham chiếu có thể vẫn khớp với băng thông kết hợp và thời gian kết hợp của kênh tương ứng khi hệ thống hoạt

động tại các tần số khác nhau và sử dụng các khoảng cách sóng mang con khác nhau, nhờ đó thỏa mãn yêu cầu gửi và thu đối với hệ thống truyền thông.

Như được thể hiện trên FIG.4, FIG.4 là sơ đồ giản lược của phương pháp ánh xạ tài nguyên theo phương án khác của sáng chế. Xử lý gửi và thu đường lên trong truyền thông LTE, tức là, thiết bị phía truyền là UE và thiết bị phía thu là trạm gốc, được sử dụng như là ví dụ để mô tả ở đây. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

401. Trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số được lập lịch cho thiết bị người dùng.

402. Trạm gốc gửi báo hiệu lập lịch đường lên tới thiết bị người dùng, trong đó báo hiệu lập lịch đường lên bao gồm tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

403. Trạm gốc thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch.

404. Trạm gốc xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này của sáng chế, các bước 401 và 402 là tương tự như các bước 301 và 302, và các bước 403 và 404 là tương tự như các bước 305 và 306. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

405. Trạm gốc gửi thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu tới thiết bị người dùng.

Trong phương án này của sáng chế, bước này có thể bao gồm bước e và bước f như sau:

e. Trạm gốc gửi thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu tới thiết bị người dùng.

Trong phương án này của sáng chế, trạm gốc đầu tiên xác định thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu, và sau đó gửi thông tin cấu hình vị trí tín

hiệu tham chiếu tới thiết bị người dùng. Thông tin liên quan đến thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu có thể là khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu về mặt thời gian và/hoặc khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu về mặt tần số. Ngoài ra, khi khoảng cách thời gian theo các đơn vị của khung con hoặc khe thời gian và khoảng cách tần số theo các đơn vị của băng con, thông tin liên quan có thể còn bao gồm độ dịch theo các đơn vị của ký tự OFDM về mặt thời gian và độ dịch theo các đơn vị của sóng mang con trong miền tần số.

f. Thiết bị người dùng thu thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng thu thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu. Thông tin liên quan đến thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu có thể là khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu về mặt thời gian và/hoặc khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu về mặt tần số. Ngoài ra, khi khoảng cách thời gian theo các đơn vị của khung con hoặc khe thời gian và khoảng cách tần số theo các đơn vị của băng con, thông tin liên quan có thể còn bao gồm độ dịch theo các đơn vị của ký tự OFDM về mặt thời gian và độ dịch theo các đơn vị của sóng mang con trong miền tần số.

406. Thiết bị người dùng xác định, dựa trên thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng xác định, dựa trên thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu; và thiết bị người dùng ánh xạ tín hiệu tham chiếu tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số này. Đối với phương pháp xác định cụ thể, có thể viện dẫn tới công thức (1) đến công thức (4) trong bước 304 theo phương án được thể hiện trên FIG.3. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

407. Thiết bị người dùng gửi tín hiệu tham chiếu tới trạm gốc.

Trong phương án này của sáng chế, bước này có thể bao gồm bước g và bước h như sau:

g. Thiết bị người dùng gửi tín hiệu tham chiếu tới trạm gốc.

Trong phương án này của sáng chế, sau khi ánh xạ tín hiệu tham chiếu tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số được xác định, thiết bị người dùng gửi tín hiệu tham chiếu tới trạm gốc tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số này, và gửi dữ liệu

trên tài nguyên khác trong phạm vi của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

h. Trạm gốc thu, tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số được xác định để thu tín hiệu tham chiếu, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị người dùng.

Trong phương án này của sáng chế, trạm gốc thu, tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số được xác định để thu tín hiệu tham chiếu, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị người dùng, và thu dữ liệu được gửi trên tài nguyên khác trong phạm vi của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

408. Trạm gốc thực hiện việc đánh giá kênh dựa trên tín hiệu tham chiếu thu được.

Trong phương án này của sáng chế, bước 408 là tương tự như bước 308 theo phương án được thể hiện trên FIG.3. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Phương án này của sáng chế là phương án trong đó cấu hình động hoặc bán tĩnh được thực hiện. Trạm gốc cần gửi thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu tới thiết bị người dùng; thiết bị người dùng xác định, dựa trên thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu; và trạm gốc xác định rằng vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu không thay đổi.

Như được thể hiện trên FIG.5, FIG.5 là sơ đồ giản lược của phương pháp ánh xạ tài nguyên theo phương án khác của sáng chế. Xử lý gửi và thu trong truyền thông LTE, tức là, thiết bị phía truyền là trạm gốc và thiết bị phía thu là UE, được sử dụng như là ví dụ để mô tả ở đây. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

501. Trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số được lập lịch cho thiết bị người dùng.

502. Trạm gốc gửi báo hiệu lập lịch đường xuống tới thiết bị người dùng, trong đó báo hiệu lập lịch đường xuống bao gồm tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

Bước này có thể bao gồm bước a và bước b như sau:

a. Trạm gốc gửi báo hiệu lập lịch đường xuống tới thiết bị người dùng, trong đó báo hiệu lập lịch đường xuống bao gồm tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

b. Thiết bị người dùng thu báo hiệu lập lịch đường xuống được gửi bởi trạm gốc, trong đó báo hiệu lập lịch đường xuống bao gồm tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

Trong phương án này của sáng chế, trạm gốc đầu tiên xác định tài nguyên thời gian-tần số cần được sử dụng bởi dịch vụ đường xuống của thiết bị người dùng UE; và sau đó trạm gốc hoàn thành việc lập lịch dựa trên trạng thái kênh, trạng thái yêu cầu dịch vụ, việc sử dụng tài nguyên hiện tại, và loại tương tự của UE được phục vụ bởi trạm gốc, và xác định thuật toán gửi tương ứng đối với mỗi UE và tài nguyên thời gian-tần số cần được sử dụng bởi mỗi UE. Trạm gốc gửi báo hiệu lập lịch đường xuống tới thiết bị người dùng, trong đó báo hiệu lập lịch đường xuống bao gồm tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch. UE thu báo hiệu lập lịch đường xuống được gửi bởi trạm gốc, trong đó báo hiệu lập lịch đường xuống bao gồm tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

503. Trạm gốc thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch.

Trong các phương án này của sáng chế, trạm gốc thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch dựa trên tài nguyên thời gian-tần số được lập lịch cho thiết bị người dùng. Thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con ở đây có thể bao gồm thông tin như số hiệu ký tự OFDM của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch, và/hoặc số hiệu khung con, và/hoặc số hiệu sóng mang con, và/hoặc số hiệu băng con.

504. Trạm gốc xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này của sáng chế, trạm gốc xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu. Sau khi xác định vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu, trạm gốc ánh xạ tín hiệu tham chiếu tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số, và ánh xạ dữ liệu trên tài nguyên khác trong phạm vi của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

Điều này có thể một cách cụ thể bao gồm như sau:

(1) Trạm gốc xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu; và trạm gốc xác định, dựa trên khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu này, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu.

(2) Vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu được ký hiệu bởi (k, l) , trong đó k là số hiệu sóng mang con của tín hiệu tham chiếu, và l là số hiệu ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) của tín hiệu tham chiếu; và

① Trạm gốc xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang con k của tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ, trong đó số hiệu ký tự OFDM l là giá trị được thiết lập trước thứ nhất (tức là, l là giá trị cố định); hoặc

② Trạm gốc xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ, trong đó số hiệu sóng mang con k là giá trị được thiết lập trước thứ hai (tức là, k là giá trị cố định); hoặc

③ Trạm gốc xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang con k và số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ.

Trong phương án này của sáng chế, khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu có thể là khoảng cách theo miền thời gian hoặc có thể là khoảng cách theo miền tần số. Phần sau đây mô tả riêng biệt khoảng cách theo miền thời gian và khoảng cách theo miền tần số.

A: Khoảng cách theo miền thời gian có thể theo các đơn vị của khung con, khe thời gian, hoặc thậm chí cả ký tự OFDM. Khe thời gian và khung con bao gồm một vài ký tự OFDM. Ví dụ, trong LTE, một khung con bao gồm 14 ký tự OFDM, và một khe thời gian bao gồm bảy ký tự OFDM, tức là, một khung con bao gồm hai khe thời gian.

Ví dụ, khoảng cách sóng mang con là 15×2^n kHz. Nếu ký tự OFDM được sử dụng như là ví dụ, giá trị của khoảng cách này có thể là 3×2^n ký tự OFDM trong trường hợp này. Nếu khung con được sử dụng như là ví dụ, giá trị của khoảng cách này có thể là 2^{n-2} khung con trong trường hợp này. Lưu ý rằng khi số lượng khung con được chứa trong khoảng cách này là 2^n là một phân số thập phân, điều này chỉ báo rằng một khung con bao gồm nhiều tài nguyên cho việc thu và gửi tín hiệu tham chiếu.

Ngoài ra, cũng cần được hiểu rằng giá trị của khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu có thể còn được xác định bằng cách truy vấn Bảng dựa trên khoảng cách sóng mang con, tần số hoạt động, tốc độ di chuyển được hỗ trợ, thông tin băng thông được lập lịch, và/hoặc loại tương tự. Bảng được đề xuất ở đây bằng cách sử dụng ký tự OFDM như là ví dụ, như được liệt kê trong Bảng 1. Khi các tần số hoạt động là giống nhau, các tốc độ di chuyển khác nhau được xác định dựa trên các trường hợp hoạt động thực tế. Ví dụ, 3 km/h tương ứng với truy nhập đường xuống, và 1 km/h tương ứng với trường hợp liên kết đường trực.

B: Khoảng cách theo miền tần số có thể theo các đơn vị của sóng mang con hoặc băng con. Băng con bao gồm một vài sóng mang con.

Ngoài ra, phần sau đây mô tả làm thế nào vị trí tài nguyên thời gian-tần số tương ứng với tín hiệu tham chiếu thu được dựa trên khoảng cách thu được theo miền thời gian hoặc khoảng cách thu được theo miền tần số trong phương án này của sáng chế.

(1) Khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu bao gồm khoảng cách theo miền thời gian:

① Khoảng cách theo miền thời gian theo các đơn vị của ký tự OFDM, và thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con bao gồm số hiệu ký tự OFDM của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch; và

Trong miền thời gian, khi khoảng cách theo các đơn vị của ký tự OFDM, phương pháp môđun có thể được sử dụng để xác định số hiệu ký tự OFDM:

$$\text{mod}(n, N) = a \quad (1), \text{ trong đó}$$

n là số hiệu ký tự OFDM của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch, N biểu diễn khoảng cách được xác định nêu trên theo miền thời gian, và a là giá trị được thiết lập trước, trong đó khoảng giá trị là $0 \leq a < N$; trong trường hợp này, tất cả giá trị của n mà thỏa mãn công thức (1) là các số hiệu ký tự OFDM cần được xác định l của các tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ.

② Khi khoảng cách theo miền thời gian theo các đơn vị của khung con, thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con bao gồm số hiệu khung con của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch; và

công thức (1) vẫn được sử dụng, nhưng n biểu diễn số hiệu khung con của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch; và sau khi tất cả giá trị của n mà thỏa mãn công thức (1) được xác định, l được xác định thêm:

$$l = \{(n-1) \times L + l_1, (n-1) \times L + l_2, \dots, (n-1) \times L + l_A\} \quad (2), \text{ trong đó}$$

L biểu diễn số lượng ký tự OFDM được chứa trong mỗi khung con; A biểu diễn số lượng tín hiệu tham chiếu được bao gồm, theo miền thời gian, trong mỗi khung con bao gồm các tín hiệu tham chiếu; và sẽ được hiểu rằng l là tập hợp ở đây, trong đó $l_1, l_2, \dots$, và l_A là một loạt các giá trị được thiết lập trước.

(2) Khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu bao gồm khoảng cách theo miền tần số:

① Khoảng cách theo miền tần số theo các đơn vị của sóng mang con, và thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con bao gồm số hiệu sóng mang con của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch; và

Trong miền tần số, khi khoảng cách trong miền tần số theo các đơn vị của sóng mang con, phương pháp mô đun được thể hiện trong công thức (1) có thể được sử dụng để xác định số hiệu sóng mang con:

$$\text{mod}(m, M) = b \quad (3), \text{ trong đó}$$

m là số hiệu sóng mang con của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch, M biểu diễn khoảng cách được xác định nêu trên theo miền tần số, và b là giá trị được thiết lập trước, trong đó khoảng giá trị là $0 \leq b < M$; trong trường hợp này, tất cả các giá trị của m mà thỏa mãn công thức (3) là các số hiệu sóng mang con cần được xác định k của các tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ.

② Khi khoảng cách trong miền tần số theo các đơn vị của băng con, thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con bao gồm số hiệu băng con của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch; và

công thức (3) có thể vẫn được sử dụng, nhưng m biểu diễn số hiệu băng con của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch; và sau khi tất cả giá trị của m mà thỏa mãn công thức (3) được xác định, k được xác định thêm:

$$k = \{(m-1) \times K + k_1, (m-1) \times K + k_2, \dots, (m-1) \times K + k_B\} \quad (4), \text{ trong đó}$$

K biểu diễn số lượng sóng mang con được chứa trong mỗi băng con; B biểu diễn số lượng tín hiệu tham chiếu được bao gồm, theo miền tần số, trong mỗi băng con trong đó tín hiệu tham chiếu được bao gồm; và sẽ được hiểu rằng k là tập hợp ở đây, trong đó $k_1, k_2, \dots$ và k_B là một loạt các giá trị được thiết lập trước.

(3) Trạm gốc xác định, theo quy tắc được thiết lập trước và dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ

tín hiệu tham chiếu.

Ví dụ, trong kỹ thuật đã biết, khoảng cách sóng mang con trong hệ thống LTE là 15 kHz, mỗi khung con bao gồm 14 ký tự OFDM, và khoảng thời gian của một khung con là 1 ms. Các tín hiệu tham chiếu được bố trí tại khoảng cách bằng nhau của bốn ký tự OFDM trong một khung con. Trong trường hợp này, trong các hệ thống truyền thông như 5G và 6G, nếu khoảng cách sóng mang con là 120 kHz, 120 kHz gấp tám lần 15 kHz. Nếu phương pháp ánh xạ cố định được sử dụng, khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu lớn gấp tám lần khoảng cách trong hệ thống LTE trong miền tần số, và do đó sự phân phối của các tín hiệu tham chiếu rất thưa trong miền tần số. Khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu chỉ bằng 1/8 so với trong hệ thống LTE về mặt thời gian, dẫn đến khoảng cách rất nhỏ của các tín hiệu tham chiếu về mặt thời gian. Tín hiệu tham chiếu được chèn tại khoảng cách của ba sóng mang con về mặt tần số, và tín hiệu tham chiếu được chèn tại khoảng cách của hai ký tự OFDM về mặt thời gian. Một cách chi tiết, có thể viện dẫn tới Bảng 1.

Trong phương án này của sáng chế, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu có thể được xác định bằng cách sử dụng quy tắc được thiết lập trước (bằng cách sử dụng cấu hình tĩnh). Khi khoảng cách sóng mang con bằng 120 kHz, tín hiệu tham chiếu được chèn tại khoảng cách bằng $3 \times 8 = 24$ sóng mang con về mặt tần số, và tín hiệu tham chiếu được chèn tại khoảng cách của $2/8 = 0,25$ ký tự OFDM về mặt thời gian. Đây là vị trí tài nguyên thời gian-tần số được xác định để ánh xạ tín hiệu tham chiếu.

505. Thiết bị người dùng thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch.

Trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng thu báo hiệu lập lịch đường xuống được gửi bởi trạm gốc, trong đó báo hiệu lập lịch đường xuống bao gồm tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch; và thiết bị người dùng thu được ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch. Thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con ở đây có thể bao gồm thông tin như số hiệu ký tự OFDM

của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch, và/hoặc số hiệu khung con, và/hoặc số hiệu sóng mang con, và/hoặc số hiệu băng con.

506. Thiết bị người dùng xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này của sáng chế, UE xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu.

Sẽ được hiểu rằng, khi cấu hình tĩnh được sử dụng ở đây, phương pháp xác định, bởi UE, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu là tương tự như phương pháp xác định, bởi trạm gốc, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để gửi tín hiệu tham chiếu, và một cách cụ thể như sau:

(1) Thiết bị người dùng xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu; và thiết bị người dùng xác định, dựa trên khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu.

(2) Vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu được ký hiệu bởi (k, l) , trong đó k là số hiệu sóng mang con của tín hiệu tham chiếu, và l là số hiệu ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) của tín hiệu tham chiếu; và

① Thiết bị người dùng xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang con k của tín hiệu tham chiếu cần thu được, trong đó số hiệu ký tự OFDM l là giá trị được thiết lập trước thứ nhất; hoặc

② Thiết bị người dùng xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động

hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần thu được, trong đó số hiệu sóng mang $con\ k$ là giá trị được thiết lập trước thứ hai; hoặc

③ Thiết bị người dùng xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con , thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang $con\ k$ và số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần thu được.

(3) Thiết bị người dùng xác định, theo quy tắc được thiết lập trước và dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con , thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu.

Lưu ý rằng việc xác định vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu là tương tự như việc xác định vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu. Đối với xử lý chi tiết, có thể viện dẫn tới bước 504. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa. Trình tự thời gian để xác định, bởi thiết bị người dùng, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu và xác định, bởi trạm gốc, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu không bị giới hạn cụ thể.

507. Trạm gốc gửi tín hiệu tham chiếu tới thiết bị người dùng.

Trong phương án này của sáng chế, bước này có thể bao gồm bước c và bước d như sau:

c. Trạm gốc gửi tín hiệu tham chiếu tới thiết bị người dùng tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số.

Trong phương án này của sáng chế, trạm gốc gửi tín hiệu tham chiếu tới mỗi UE tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số được xác định trong phạm vi của tài nguyên thời gian-tần số được lập lịch cho UE, và gửi dữ liệu trên tài nguyên khác trong phạm vi lập lịch này. Trạm gốc có thể ánh xạ tín hiệu tham chiếu tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số được xác định (k, l) , và sau đó gửi tín hiệu tham chiếu; hoặc có thể ánh xạ tín hiệu tham chiếu dựa trên mật độ của các tín

hiệu tham chiếu mà được xác định theo quy tắc được thiết lập trước, và sau đó gửi tín hiệu tham chiếu.

d. Thiết bị người dùng thu, tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi trạm gốc.

Trong phương án này của sáng chế, sau khi xác định vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu, thiết bị người dùng thu, tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi trạm gốc, và thu dữ liệu được gửi trên tài nguyên khác trong phạm vi của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

508. Thiết bị người dùng thực hiện việc đánh giá kênh dựa trên tín hiệu tham chiếu thu được.

Trong phương án này của sáng chế, UE thực hiện việc đánh giá kênh dựa trên tín hiệu tham chiếu thu được, và thu và giải điều chế dữ liệu trên tài nguyên khác trong phạm vi của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch dựa trên thông tin trạng thái kênh được đánh giá.

Trong phương án này của sáng chế, so với kỹ thuật đã biết, phương pháp ánh xạ tài nguyên tín hiệu tham chiếu được đề xuất trong sáng chế cho phép mật độ của các tín hiệu tham chiếu vẫn khớp với băng thông kết hợp và thời gian kết hợp của kênh tại tần số hoạt động tương ứng khi các tần số hoạt động hệ thống khác nhau gây ra khoảng thời gian của các ký tự OFDM khác nhau. Trong phương án này của sáng chế, cải tiến so với kỹ thuật đã biết là: Trong kỹ thuật đã biết, việc truy nhập toàn băng không được xem xét và giả thiết rằng có tần số hoạt động cố định duy nhất trong thiết kế hệ thống, và một loại khoảng cách sóng mang con được lựa chọn dựa trên tần số hoạt động, hiệu năng phân cứng, và trường hợp kênh. Theo cách thức này, mật độ của các tín hiệu tham chiếu trong miền tần số và miền thời gian được cố định. Trong phương án này của sáng chế, xử lý lập lịch đường xuống được mô tả. Mật độ của các tín hiệu tham chiếu trong miền tần số và miền thời gian là biến thiên và mật độ của các tín hiệu tham chiếu trong miền tần số và miền thời gian có thể được xác định dựa trên thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con hoặc thông tin khác, sao cho mật độ của các tín hiệu tham chiếu có thể vẫn khớp với băng thông kết hợp và thời gian kết hợp của kênh tương ứng khi hệ thống hoạt động tại các tần

số khác nhau và sử dụng các khoảng cách sóng mang con khác nhau, nhờ đó thỏa mãn yêu cầu gửi và thu đối với hệ thống truyền thông.

Như được thể hiện trên FIG.6, FIG.6 là sơ đồ giản lược của phương pháp ánh xạ tài nguyên theo phương án khác của sáng chế. Xử lý lập lịch đường xuống trong truyền thông LTE, tức là, thiết bị phía truyền là trạm gốc và thiết bị phía thu là UE, được sử dụng như là ví dụ để mô tả ở đây. Phương pháp này bao gồm các bước sau đây.

601. Trạm gốc xác định tài nguyên thời gian-tần số được lập lịch cho thiết bị người dùng.

602. Trạm gốc gửi báo hiệu lập lịch đường xuống tới thiết bị người dùng, trong đó báo hiệu lập lịch đường xuống bao gồm tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

603. Trạm gốc thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch.

604. Trạm gốc xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này của sáng chế, các bước 601 đến 604 là tương tự như các bước 501 đến 504 theo phương án được thể hiện trên FIG.5. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

605. Trạm gốc gửi thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu tới thiết bị người dùng.

Trong phương án này của sáng chế, bước này có thể bao gồm bước e và bước f như sau:

e. Trạm gốc gửi thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu tới thiết bị người dùng.

Trong phương án này của sáng chế, trạm gốc đầu tiên xác định thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu, và sau đó gửi thông tin cấu hình vị trí tín

hiệu tham chiếu tới thiết bị người dùng. Thông tin liên quan đến thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu có thể là khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu về mặt thời gian và/hoặc khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu về mặt tần số. Ngoài ra, khi khoảng cách thời gian theo các đơn vị của khung con hoặc khe thời gian và khoảng cách tần số theo các đơn vị của băng con, thông tin liên quan có thể còn bao gồm độ dịch theo các đơn vị của ký tự OFDM về mặt thời gian và độ dịch theo các đơn vị của sóng mang con trong miền tần số.

f. Thiết bị người dùng thu thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng thu thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu. Thông tin liên quan đến thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu có thể là khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu về mặt thời gian và/hoặc khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu về mặt tần số. Ngoài ra, khi khoảng cách thời gian theo các đơn vị của khung con hoặc khe thời gian và khoảng cách tần số theo các đơn vị của băng con, thông tin liên quan có thể còn bao gồm độ dịch theo các đơn vị của ký tự OFDM về mặt thời gian và độ dịch theo các đơn vị của sóng mang con trong miền tần số.

606. Thiết bị người dùng xác định, dựa trên thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu.

Trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng xác định, dựa trên thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu. Đối với phương pháp xác định cụ thể, có thể viện dẫn tới công thức (1) đến công thức (4) trong bước 504 theo phương án được thể hiện trên FIG.5. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

607. Trạm gốc gửi tín hiệu tham chiếu tới thiết bị người dùng.

Trong phương án này của sáng chế, bước này có thể bao gồm bước g và bước h như sau:

g. Trạm gốc gửi tín hiệu tham chiếu tới thiết bị người dùng tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số.

Trong phương án này của sáng chế, trạm gốc gửi tín hiệu tham chiếu tới mỗi UE tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số được xác định trong phạm vi của tài nguyên thời gian-tần số được lập lịch cho UE, và gửi dữ liệu trên tài nguyên

khác trong phạm vi lập lịch này. Trạm gốc có thể ánh xạ tín hiệu tham chiếu tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số được xác định (k, l) , và sau đó gửi tín hiệu tham chiếu; hoặc có thể ánh xạ tín hiệu tham chiếu dựa trên mật độ của các tín hiệu tham chiếu mà được xác định theo quy tắc được thiết lập trước, và sau đó gửi tín hiệu tham chiếu.

h. Thiết bị người dùng thu, tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi trạm gốc.

Trong phương án này của sáng chế, thiết bị người dùng thu, tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số được xác định để thu tín hiệu tham chiếu, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi trạm gốc, và thu dữ liệu được gửi trên tài nguyên khác trong phạm vi của tài nguyên tần số-thời gian được lập lịch.

608. Thiết bị người dùng thực hiện việc đánh giá kênh dựa trên tín hiệu tham chiếu thu được.

Trong phương án này của sáng chế, bước 608 là tương tự như bước 508 theo phương án được thể hiện trên FIG.5. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây lần nữa.

Phương án này của sáng chế là phương án trong đó cấu hình động hoặc bán tĩnh được thực hiện. Trạm gốc cần gửi thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu tới thiết bị người dùng; thiết bị người dùng xác định, dựa trên thông tin cấu hình tín hiệu tham chiếu này, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu; và trạm gốc xác định rằng vị trí tài nguyên thời gian-tần số để gửi tín hiệu tham chiếu không thay đổi.

Phần nêu trên mô tả phương pháp ánh xạ tài nguyên trong các phương án của sáng chế, và phần sau đây mô tả thiết bị phía truyền và thiết bị phía thu trong các phương án của sáng chế. Như được thể hiện trên FIG.7, FIG.7 là sơ đồ giản lược của thiết bị phía truyền theo phương án của sáng chế. Thiết bị phía truyền có thể bao gồm:

môđun thu nhận 701, có cấu trúc để thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch;

môđun xác định 702, có cấu trúc để xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu; và

môđun ánh xạ 703, có cấu trúc để ánh xạ tín hiệu tham chiếu tại vị trí tài nguyên thời gian-tần số.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế,

môđun xác định 702 có cấu trúc cụ thể để: xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu; và xác định, dựa trên khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu này, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế,

môđun xác định 702 có cấu trúc cụ thể để xác định, theo quy tắc được thiết lập trước và dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu được ký hiệu bởi (k, l) , trong đó k là số hiệu sóng mang con của tín hiệu tham chiếu, và l là số hiệu ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (OFDM) của tín hiệu tham chiếu; và

môđun xác định 702 có cấu trúc cụ thể để xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang con k của tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ, trong đó số hiệu ký tự OFDM l là giá trị được thiết lập trước thứ nhất; hoặc

môđun xác định 702 có cấu trúc cụ thể để xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu ký tự OFDM 1 của tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ, trong đó số hiệu sóng mang con k là giá trị được thiết lập trước thứ hai; hoặc

môđun xác định 702 có cấu trúc cụ thể để xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang con k và số hiệu ký tự OFDM 1 của tín hiệu tham chiếu cần được ánh xạ.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thiết bị phía truyền còn bao gồm:

môđun truyền, có cấu trúc để: nếu thiết bị phía truyền bao gồm trạm gốc, gửi thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu tới thiết bị phía thu; hoặc

môđun thu nhận 701 có cấu trúc để: nếu thiết bị phía truyền bao gồm thiết bị người dùng, thu thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu và xác định, dựa trên thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu.

Như được thể hiện trên FIG.8, FIG.8 là sơ đồ giản lược của thiết bị phía thu theo phương án của sáng chế. Thiết bị phía thu có thể bao gồm:

môđun thu nhận 801, có cấu trúc để thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch;

môđun xác định 802, có cấu trúc để xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu; và

môđun thu 803, có cấu trúc để thu, tại vị trí tài nguyên thời gian-tần

số, tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị phía truyền.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế,

môđun xác định 802 có cấu trúc cụ thể để: xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu; và xác định, dựa trên khoảng cách của các tín hiệu tham chiếu này, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế,

môđun xác định 802 có cấu trúc cụ thể để xác định, theo quy tắc được thiết lập trước và dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu được ký hiệu bởi (k, l) , trong đó k là số hiệu sóng mang con of tín hiệu tham chiếu, và l là số hiệu ký tự OFDM của tín hiệu tham chiếu; và

môđun xác định 802 có cấu trúc cụ thể để xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang con k của tín hiệu tham chiếu cần thu được, trong đó số hiệu ký tự OFDM l là giá trị được thiết lập trước thứ nhất; hoặc

môđun xác định 802 có cấu trúc cụ thể để xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần thu được, trong đó số hiệu sóng mang con k là giá trị được thiết lập trước thứ hai; hoặc

môđun xác định 802 có cấu trúc cụ thể để xác định, dựa trên ít nhất

một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, thông tin tần số hoạt động hiện tại, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện tại, và thông tin băng thông được lập lịch, số hiệu sóng mang con k và số hiệu ký tự OFDM l của tín hiệu tham chiếu cần thu được.

Một cách tùy chọn, trong một vài phương án của sáng chế, thiết bị phía thu còn bao gồm:

môđun truyền, có cấu trúc để: nếu thiết bị phía thu bao gồm trạm gốc, gửi thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu tới thiết bị phía truyền, trong đó thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu được sử dụng bởi thiết bị phía truyền để xác định vị trí tài nguyên thời gian-tần số để ánh xạ tín hiệu tham chiếu; hoặc

môđun thu nhận 801 có cấu trúc để: nếu thiết bị phía thu bao gồm thiết bị người dùng, thu thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu được gửi bởi thiết bị phía truyền và xác định, dựa trên thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu, vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu.

Như được thể hiện trên FIG.9, FIG.9 là sơ đồ giản lược của trạm gốc theo phương án của sáng chế.

Các trạm gốc có thể khác nhau đáng kể do sự khác biệt cấu trúc hoặc hiệu năng, và có thể bao gồm bộ thu phát 901, ít nhất một bộ xử lý trung tâm (central processing unit, CPU) 902 (ví dụ, ít nhất một bộ xử lý), bộ nhớ 903, và ít nhất một phương tiện lưu trữ 904 (ví dụ, ít nhất một thiết bị lưu trữ cỡ lớn) mà lưu trữ chương trình ứng dụng 9041 hoặc dữ liệu 9042. Bộ nhớ 903 và phương tiện lưu trữ 904 có thể bộ lưu trữ tạm thời hoặc bộ lưu trữ cố định. Chương trình được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ 904 có thể bao gồm ít nhất một môđun (không được thể hiện trên FIG.9), trong đó mỗi môđun có thể bao gồm một loạt thao tác lệnh. Ngoài ra, bộ xử lý trung tâm 902 có thể được thiết lập để truyền thông với phương tiện lưu trữ 904, và thực thi, trên trạm gốc, một loạt thao tác lệnh trong phương tiện lưu trữ 904.

Trong phương án này của sáng chế, bộ thu phát 901 có cấu trúc để thực hiện bước 302 trong FIG.3, các bước 402 và 405 trong FIG.4, các bước 502 và 507 trong FIG.5, và các bước 602, 605, và 607 trong FIG.6.

Bộ xử lý trung tâm 902 có cấu trúc để thực hiện các bước 301, 305, 306, và 308 trong FIG.3, các bước 401, 403, 404, và 408 trong FIG.4, các bước 501, 503, và 504 trong FIG.5, và các bước 601, 603, và 604 trong FIG.6.

Như được thể hiện trên FIG.10, FIG.10 là sơ đồ giản lược của thiết bị người dùng theo phương án của sáng chế.

Thiết bị người dùng có thể là bất kỳ thiết bị đầu cuối bao gồm điện thoại di động, máy tính bảng, a PDA (personal digital assistant, thiết bị hỗ trợ cá nhân số), POS (point of sale, máy bán hàng), máy tính lắp trong phương tiện giao thông, hoặc loại tương tự. Ví dụ, thiết bị người dùng là điện thoại di động.

FIG.10 là sơ đồ khối một phần cấu trúc của điện thoại di động liên quan đến thiết bị đầu cuối theo phương án của sáng chế. Viện dẫn tới FIG.10, điện thoại di động bao gồm các bộ phận như mạch tần số vô tuyến (radio frequency, RF) 1010, bộ nhớ 1020, bộ đầu vào 1030, bộ hiển thị 1040, bộ cảm biến 1050, mạch tần số audio 1060, môđun WiFi (wireless fidelity, WiFi) 1070, bộ xử lý 1080, bộ cấp điện 1090, và loại tương tự. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu rằng cấu trúc điện thoại di động được thể hiện trên FIG.10 không cấu thành bất kỳ sự giới hạn nào đối với điện thoại di động, và điện thoại di động có thể bao gồm nhiều hơn hoặc ít hơn các bộ phận so với như được thể hiện trên hình vẽ, hoặc kết hợp của một vài bộ phận, hoặc các bộ phận được bố trí khác nhau.

Phần sau đây mô tả các phần cấu thành của điện thoại di động một cách chi tiết có viện dẫn tới FIG.10.

Mạch RF 1010 có thể có cấu trúc để thu và gửi các tín hiệu trong xử thu và gửi thông tin hoặc xử lý cuộc gọi; cụ thể, sau khi thu thông tin đường xuống của trạm gốc, gửi thông tin đường xuống tới bộ xử lý 1080 để xử lý; và, gửi dữ liệu đường lên tới trạm gốc. Thông thường, mạch RF 1010 bao gồm, nhưng bị giới hạn ở, anten, ít nhất một bộ khuếch đại, bộ thu phát, bộ ghép nối, bộ khuếch đại tạp âm thấp (Low Noise Amplifier, LNA), và bộ song công. Ngoài ra, mạch RF 1010 có thể cũng truyền thông với mạng và các thiết bị khác thông qua truyền thông không dây. Bất kỳ tiêu chuẩn hoặc giao thức truyền thông có thể được sử dụng cho việc truyền thông không dây, bao gồm nhưng không bị giới hạn ở Hệ thống truyền thông di động toàn cầu (Global System for Mobile

communication, GSM), Dịch vụ vô tuyến gói chung (General Packet Radio Service, GPRS), Đa truy nhập phân chia theo mã (Code Division Multiple Access, CDMA), Đa truy nhập phân chia theo mã băng rộng (Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), Phát triển dài hạn (Long Term Evolution, LTE), thư điện tử, và Dịch vụ bản tin ngắn (Short Message Service, SMS).

Bộ nhớ 1020 có thể có cấu trúc để lưu trữ chương trình phần mềm và môđun. Bộ xử lý 1080 thực hiện các chức năng ứng dụng và xử lý dữ liệu khác nhau của điện thoại di động bằng cách chạy chương trình phần mềm và môđun mà được lưu trữ trong bộ nhớ 1020. Bộ nhớ 1020 có thể chủ yếu bao gồm vùng lưu trữ chương trình và vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ hệ điều hành, chương trình ứng dụng được yêu cầu bởi ít nhất một chức năng (như chức năng phát lại âm thanh và chức năng phát lại hình ảnh), và loại tương tự. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu (như dữ liệu audiô và danh bạ điện thoại) được tạo ra dựa trên việc sử dụng điện thoại di động, và loại tương tự. Ngoài ra, bộ nhớ 1020 có thể bao gồm bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tốc độ cao, và có thể còn bao gồm bộ nhớ bất biến, như ít nhất một thiết bị lưu trữ đĩa từ, thiết bị bộ nhớ chớp, hoặc thiết bị lưu trữ bán dẫn khả biến khác.

Bộ đầu vào 1030 có thể có cấu trúc để thu thông tin ký tự hoặc số đầu vào, và tạo ra tín hiệu khóa đầu vào liên quan đến việc thiết lập người dùng và điều khiển chức năng của điện thoại di động. Cụ thể, bộ đầu vào 1030 có thể bao gồm panen chạm 1031 và các thiết bị đầu vào khác 1032. Panen chạm 1031, cũng được gọi là màn chạm, có thể thu thập thao tác chạm được thực hiện bởi người dùng trên hoặc gần panen chạm 1031 (ví dụ, thao tác được thực hiện bởi người dùng trên panen chạm 1031 hoặc gần panen chạm 1031 bằng cách sử dụng bất kỳ đối tượng hoặc phụ kiện thích hợp, như ngón tay hoặc bút cảm ứng), và điều khiển thiết bị kết nối tương ứng theo chương trình được thiết lập trước. Một cách tùy chọn, panen chạm 1031 có thể bao gồm hai phần: thiết bị dò tìm chạm và bộ điều khiển chạm. Thiết bị dò tìm chạm dò tìm vị trí chạm của người dùng, dò tìm tín hiệu được tạo ra bởi thao tác chạm, và truyền tín hiệu này tới bộ điều khiển chạm. Bộ điều khiển chạm thu thông tin chạm từ thiết bị dò tìm chạm, chuyển đổi thông tin chạm thành các tọa độ tiếp xúc, và gửi các tọa độ tiếp xúc tới bộ xử lý 1080, và cũng có thể thu và thực thi lệnh được gửi bởi bộ

xử lý 1080. Ngoài ra, panen chạm 1031 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều loại, như loại điện trở, loại điện dung, loại hồng ngoại, và loại sóng âm bề mặt. Ngoài panen chạm 1031, bộ đầu vào 1030 có thể bao gồm các thiết bị đầu vào khác 1032. Cụ thể, các thiết bị đầu vào khác 1032 có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở một hoặc nhiều trong số bàn phím vật lý, phím chức năng (như phím điều khiển âm lượng và phím bật/tắt), bi xoay, chuột và cần chỉnh hướng.

Bộ hiển thị 1040 có cấu trúc để hiển thị thông tin được nhập vào bởi người dùng, thông tin được cung cấp cho người dùng, và các thực đơn khác nhau của điện thoại di động. Bộ hiển thị 1040 có thể bao gồm panen hiển thị 1041. Một cách tùy chọn, panen hiển thị 1041 có thể có cấu trúc dưới dạng màn hình tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display, LCD), Điốt phát quang hữu cơ (Organic Light-Emitting Diode, OLED), hoặc loại tương tự. Ngoài ra, panen chạm 1031 có thể bao phủ panen hiển thị 1041. Sau khi phát hiện thao tác chạm trên hoặc gần panen chạm 1031, panen chạm 1031 truyền thông tin về thao tác chạm tới bộ xử lý 1080 để xác định loại sự kiện chạm, và sau đó bộ xử lý 1080 cung cấp cảnh nhìn tương ứng được xuất ra trên panen hiển thị 1041 dựa trên loại sự kiện chạm. Trong FIG.10, panen chạm 1031 và panen hiển thị 1041 được sử dụng như là hai bộ phận độc lập để thực hiện các chức năng nhập và xuất của điện thoại di động. Tuy nhiên, trong một vài phương án, panen chạm 1031 và panen hiển thị 1041 có thể được tích hợp để thực hiện các chức năng nhập và xuất của điện thoại di động.

Điện thoại di động có thể còn bao gồm ít nhất một bộ cảm biến 1050 như bộ cảm biến ánh sáng, bộ cảm biến chuyển động, hoặc bộ cảm biến khác. Một cách cụ thể, bộ cảm biến ánh sáng có thể bao gồm bộ cảm biến ánh sáng xung quanh và bộ cảm biến lân cận. Bộ cảm biến ánh sáng xung quanh có thể điều chỉnh độ chói của panen hiển thị 1041 dựa trên độ sáng của ánh sáng xung quanh. Bộ cảm biến lân cận có thể tắt panen hiển thị 1041 và/hoặc đèn nền khi điện thoại di động đi vào gần tai. Đối với loại cảm biến chuyển động, bộ cảm biến gia tốc có thể phát hiện các giá trị của gia tốc trong các chiều khác nhau (thông thường, có ba chiều), có thể phát hiện, trong trạng thái tĩnh, giá trị và chiều của trọng lực, và có thể được sử dụng cho ứng dụng mà nhận dạng dáng

hình (ví dụ, chuyển đổi màn hình giữa chế độ toàn cảnh và chế độ chân dung, trò chơi liên quan, và căn chỉnh dáng hình của bộ đo từ) của điện thoại di động, chức năng liên quan đến nhận dạng độ rung (ví dụ, đo bước và gõ), và loại tương tự. Các bộ cảm biến khác mà có thể được cấu hình trên điện thoại di động như con quay hồi chuyển, áp kế, âm kế, nhiệt kế, và bộ cảm biến hồng ngoại không được mô tả ở đây.

Mạch tần số audio 1060, loa 1061, và microphôn 1062 có thể cung cấp các giao diện audio giữa người dùng và điện thoại di động. Mạch tần số audio 1060 có thể truyền, tới loa 1061, tín hiệu điện mà thu được sau khi chuyển đổi dữ liệu audio thu được, và loa 1061 chuyển đổi tín hiệu điện thành tín hiệu âm thanh và xuất ra tín hiệu âm thanh. Ngoài ra, microphôn 1062 chuyển đổi tín hiệu âm thanh được thu thập thành tín hiệu điện; mạch tần số audio 1060 thu tín hiệu điện và chuyển đổi tín hiệu điện thành dữ liệu audio, và xuất dữ liệu audio tới bộ xử lý 1080 để xử lý; và sau đó dữ liệu audio được xử lý này được gửi tới, ví dụ, điện thoại di động khác bằng cách sử dụng mạch RF 1010, hoặc dữ liệu audio này được xuất tới bộ nhớ 1020 để xử lý tiếp.

WiFi là kỹ thuật truyền không dây phạm vi ngắn. Bằng cách sử dụng môđun WiFi 1070, điện thoại di động có thể giúp người dùng gửi và thu thư điện tử, duyệt trang mạng, truy nhập nội dung đa phương tiện liên tục, và loại tương tự. Môđun WiFi 1070 cung cấp truy nhập Internet băng rộng không dây cho người dùng. Mặc dù FIG.10 thể hiện môđun WiFi 1070, có thể được hiểu rằng môđun WiFi 1070 không phải bộ phận bắt buộc của điện thoại di động, và có thể hoàn toàn được bỏ qua phụ thuộc vào các yêu cầu mà không làm thay đổi phạm vi bản chất của sáng chế.

Bộ xử lý 1080 là trung tâm điều khiển của điện thoại di động, được kết nối tới tất cả các phần của toàn bộ điện thoại di động bằng cách sử dụng các giao diện và đường dây khác nhau, và thực thi các chức năng khác nhau của điện thoại di động và xử lý dữ liệu bằng cách chạy hoặc thực thi chương trình phần mềm và/hoặc môđun mà được lưu trữ trong bộ nhớ 1020 và bằng cách gọi ra dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 1020, để thực hiện việc giám sát chung trên điện thoại di động. Một cách tùy chọn, bộ xử lý 1080 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận xử lý. Tốt hơn là, bộ xử lý ứng dụng và bộ xử lý môđem có thể

được tích hợp vào bộ xử lý 1080. Bộ xử lý ứng dụng chủ yếu xử lý hệ điều hành, giao diện người dùng, chương trình ứng dụng, và loại tương tự, và bộ xử lý môđem chủ yếu xử lý việc truyền thông không dây. Ngoài ra, có thể được hiểu rằng bộ xử lý môđem này có thể không được tích hợp vào bộ xử lý 1080.

Điện thoại di động còn bao gồm bộ cấp điện 1090 (ví dụ, pin) mà cấp điện tới tất cả các bộ phận. Tốt hơn là, bộ cấp điện có thể được kết nối logic tới bộ xử lý 1080 bằng cách sử dụng hệ thống quản lý điện, sao cho các chức năng như quản lý nạp điện và xả điện và quản lý tiêu thụ công suất được thực hiện bằng cách sử dụng hệ thống quản lý công suất.

Mặc dù không được thể hiện, điện thoại di động có thể còn bao gồm camera, môđun Bluetooth, và loại tương tự. Các chi tiết không được mô tả ở đây.

Trong phương án này của sáng chế, bộ xử lý 1080 được chứa trong thiết bị người dùng còn có các chức năng sau đây:

Thực hiện các bước 303 và 304 trong FIG.3, thực hiện bước 406 trong FIG.4, thực hiện các bước 505, 506, và 508 trong FIG.5, và thực hiện các bước 606 và 608 trong FIG.6.

Mạch tần số vô tuyến 1010 được chứa trong thiết bị người dùng còn có các chức năng sau đây:

thực hiện các bước 307 trong FIG.3 và thực hiện bước 407 trong FIG.4.

Phương án của sáng chế còn đề xuất phương tiện lưu trữ. Lưu ý rằng các giải pháp kỹ thuật của sáng chế về cơ bản, hoặc một phần theo kỹ thuật đã biết, hoặc tất cả hoặc một vài các giải pháp kỹ thuật có thể được thực hiện dưới dạng sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trữ trong phương tiện lưu trữ. Phương tiện lưu trữ có cấu trúc để lưu trữ lệnh phần mềm máy tính để sử dụng bởi thiết bị nêu trên. Sản phẩm chương trình máy tính bao gồm chương trình được thiết kế cho thiết bị trong khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai. Phương tiện lưu trữ này bao gồm: bất kỳ phương tiện mà có thể lưu trữ mã chương trình, như ổ chóp USB, đĩa cứng tháo rời, bộ nhớ chỉ đọc (ROM-Read Only Memory), bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (RAM-Random

Access Memory), đĩa mềm, hoặc đĩa quang.

Trong bản mô tả, yêu cầu bảo hộ, và hình vẽ kèm theo của sáng chế, các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai", "thứ ba", "thứ tư", và loại tương tự (nếu có) nhằm mục đích phân biệt giữa các đối tượng giống nhau nhưng không cần thiết chỉ báo thứ tự hoặc chuỗi cụ thể. Có thể được hiểu rằng dữ liệu được đặt thuật ngữ theo cách này có thể được hoán đổi trong các hoàn cảnh thích hợp sao cho các phương án của sáng chế được mô tả ở đây có thể được thực hiện theo các thứ tự khác ngoài thứ tự được minh họa hoặc được mô tả ở đây. Ngoài ra, các thuật ngữ "bao gồm", "chứa" và bất kỳ thuật ngữ khác có nghĩa là bao hàm sự bao gồm không loại trừ, ví dụ, xử lý, phương pháp, hệ thống, sản phẩm, hoặc thiết bị mà bao gồm danh sách các bước hoặc các bộ phận không cần thiết bị giới hạn ở các bước hoặc các bộ phận được liệt kê cụ thể này, nhưng có thể bao gồm các bước hoặc các bộ phận khác không được liệt kê cụ thể hoặc vốn thuộc về xử lý, phương pháp, sản phẩm, hoặc thiết bị này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp ánh xạ tài nguyên, bao gồm:

thu nhận, bởi phía truyền, hoạt động thứ nhất;

xác định, bởi phía truyền và dựa trên ít nhất là tần số hoạt động thứ nhất, khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

xác định, bởi phía truyền dựa trên khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất, các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất để truyền các tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

ánh xạ, bởi phía truyền, các tín hiệu tham chiếu thứ nhất ở các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất;

thu nhận, bởi phía truyền, tần số hoạt động thứ hai mà khác với tần số hoạt động thứ nhất;

xác định, bởi phía truyền và dựa trên ít nhất là tần số hoạt động thứ hai, khoảng thứ hai của các tín hiệu tham chiếu thứ hai, trong đó khoảng thứ hai của các tín hiệu tham chiếu thứ hai khác với khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

xác định, bởi phía truyền và dựa trên khoảng thứ hai của các tín hiệu tham chiếu thứ hai, các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ hai để truyền các tín hiệu tham chiếu thứ hai; và

ánh xạ, bởi phía truyền, các tín hiệu tham chiếu thứ hai ở các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm:

thu nhận, bởi phía truyền, ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, trong đó xác định khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất bao gồm:

xác định, bởi phía truyền dựa trên tần số hoạt động thứ nhất và ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

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

thu nhận, bởi phía truyền, ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, trong đó xác định khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất bao gồm:

xác định, bởi phía truyền theo quy tắc được thiết đặt trước dựa trên tần số hoạt động thứ nhất và ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

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

thu nhận, bởi phía truyền, ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, trong đó vị trí tài nguyên thời gian-tần số để truyền tín hiệu tham chiếu của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được thể hiện bởi (k, l) , trong đó k là số lượng sóng mang con của tín hiệu tham chiếu, và l là số lượng ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM) của tín hiệu tham chiếu; và

xác định khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất bao gồm:

xác định, bởi phía truyền dựa trên tần số hoạt động thứ nhất và ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, số lượng sóng mang con k của tín hiệu tham chiếu, trong đó số lượng ký tự OFDM 1 là giá trị được thiết đặt trước thứ nhất; hoặc

xác định, bởi phía truyền dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, số lượng ký tự OFDM 1 của tín hiệu tham chiếu, trong đó số lượng sóng mang con k là giá trị được thiết đặt trước thứ hai; hoặc

xác định, bởi phía truyền dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, số lượng sóng mang con k và số lượng

ký tự OFDM 1 của tín hiệu tham chiếu.

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

nếu phía truyền bao gồm trạm gốc, gửi, bởi phía truyền, thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu đến phía thu; hoặc

nếu phía truyền bao gồm thiết bị người dùng, thu, bởi phía truyền, thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu và xác định, dựa trên thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu, các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất để truyền các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

6. Phương pháp ánh xạ tài nguyên, bao gồm:

thu nhận, bởi phía thu, tần số hoạt động thứ nhất;

Xác định, bởi phía thu và dựa trên ít nhất là tần số hoạt động thứ nhất, khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

xác định, bởi phía thu dựa trên khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất, các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất để thu các tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

thu, bởi phía thu ở các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi phía truyền;

thu nhận, bởi phía thu, tần số hoạt động thứ hai mà khác với tần số hoạt động thứ nhất;

xác định, bởi phía thu và dựa trên ít nhất là tần số hoạt động thứ hai, khoảng thứ hai của các tín hiệu tham chiếu thứ hai, trong đó khoảng thứ hai của các tín hiệu tham chiếu thứ hai khác với khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

xác định, bởi phía thu dựa trên khoảng thứ hai của các tín hiệu tham chiếu thứ hai, các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ hai để thu các tín hiệu tham chiếu thứ hai; và

thu, bởi phía thu ở các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ hai, các tín hiệu tham chiếu thứ hai được gửi bởi phía truyền.

7. Phương pháp theo điểm 6, còn bao gồm:

thu nhận, bởi phía truyền, ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, trong đó xác định khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất bao gồm:

xác định, bởi phía thu dựa trên tần số hoạt động thứ nhất và ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất. \

8. Phương pháp theo điểm 6, còn bao gồm:

thu nhận, bởi phía thu, ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, trong đó xác định khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất bao gồm:

xác định, bởi phía thu theo quy tắc được thiết đặt trước dựa trên tần số hoạt động thứ nhất và ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

9. Phương pháp theo điểm 6, còn bao gồm:

thu nhận, bởi phía truyền, ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, trong đó vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được thể hiện bởi (k, l) , trong đó k là số lượng sóng mang con của tín hiệu tham chiếu, và l là số lượng ký tự OFDM của tín hiệu tham chiếu; và

xác định khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất bao gồm:

xác định, bởi phía thu dựa trên tần số hoạt động thứ nhất và ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, số lượng sóng mang con k của tín hiệu tham chiếu, trong đó số lượng ký tự OFDM l là giá trị được thiết đặt trước thứ nhất; hoặc

xác định, bởi phía thu dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, số lượng ký tự OFDM 1 của tín hiệu tham chiếu, trong đó số lượng sóng mang con k là giá trị được thiết đặt trước thứ hai; hoặc

xác định, bởi phía thu dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, số lượng sóng mang con k và số lượng ký tự OFDM 1 của tín hiệu tham chiếu.

10. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm:

nếu phía thu bao gồm trạm gốc, gửi, bởi phía thu, thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu đến phía truyền, trong đó thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu được sử dụng bởi phía truyền để xác định các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất để truyền các tín hiệu tham chiếu thứ nhất; hoặc

nếu phía thu bao gồm thiết bị người dùng, thu, bởi phía thu, thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu được gửi bởi phía truyền và xác định, dựa trên thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu, các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất để thu các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

11. Thiết bị ánh xạ tài nguyên, bao gồm:

phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh thực thi được; và

ít nhất một bộ xử lý;

trong đó các lệnh thực thi được, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho thiết bị:

thu nhận tần số hoạt động thứ nhất;

xác định, dựa trên ít nhất là tần số hoạt động thứ nhất, khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

xác định, dựa trên khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất, các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất để truyền các tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

ánh xạ các tín hiệu tham chiếu thứ nhất ở các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất;

thu nhận tần số hoạt động thứ hai mà khác với tần số hoạt động thứ nhất;

xác định, dựa trên ít nhất là tần số hoạt động thứ hai, khoảng thứ hai của các tín hiệu tham chiếu thứ hai, trong đó khoảng thứ hai của các tín hiệu tham chiếu thứ hai khác với khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

xác định, dựa trên khoảng thứ hai của các tín hiệu tham chiếu thứ hai, các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ hai để truyền các tín hiệu tham chiếu thứ hai; và

ánh xạ các tín hiệu tham chiếu thứ hai ở các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ hai.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó các lệnh thực thi được, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, còn khiến cho thiết bị:

thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch; và

xác định, dựa trên tần số hoạt động thứ nhất và ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

13. Thiết bị theo điểm 11, trong đó các lệnh thực thi được, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, còn khiến cho thiết bị:

thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch; và

xác định, theo quy tắc được thiết đặt trước dựa trên tần số hoạt động thứ nhất và ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

14. Thiết bị theo điểm 11, trong đó các lệnh thực thi được, khi được thực thi bởi

ít nhất một bộ xử lý, còn khiến cho thiết bị:

thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, trong đó vị trí tài nguyên thời gian-tần số để truyền tín hiệu tham chiếu của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được thể hiện bởi (k, l) , trong đó k là số lượng sóng mang con của tín hiệu tham chiếu, và l là số lượng ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM) của tín hiệu tham chiếu; và

xác định, dựa trên tần số hoạt động thứ nhất và ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, số lượng sóng mang con k của tín hiệu tham chiếu, trong đó số lượng ký tự OFDM 1 là giá trị được thiết đặt trước thứ nhất; hoặc

xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, số lượng ký tự OFDM 1 của tín hiệu tham chiếu, trong đó số lượng sóng mang con k là giá trị được thiết đặt trước thứ hai; hoặc

xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, số lượng sóng mang con k và số lượng ký tự OFDM 1 của tín hiệu tham chiếu.

15. Thiết bị theo điểm 11, trong đó các lệnh thực thi được, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, còn khiến cho thiết bị:

nếu thiết bị bao gồm trạm gốc, gửi thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu đến phía thu; hoặc

nếu thiết bị bao gồm thiết bị người dùng, thu thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu và xác định, dựa trên thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu, các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất để truyền các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

16. Thiết bị ánh xạ tài nguyên, bao gồm:

phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh thực thi được; và

ít nhất một bộ xử lý;

trong đó các lệnh thực thi được, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, khiến cho thiết bị:

thu nhận tần số hoạt động thứ nhất;

xác định, dựa trên ít nhất là tần số hoạt động thứ nhất, khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

xác định, dựa trên khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất, các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất để thu các tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

thu, ở các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất, các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi phía truyền;

thu nhận tần số hoạt động thứ hai mà khác với tần số hoạt động thứ nhất;

xác định, dựa trên ít nhất là tần số hoạt động thứ hai, khoảng thứ hai của các tín hiệu tham chiếu thứ hai, trong đó khoảng thứ hai của các tín hiệu tham chiếu thứ hai khác với khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

xác định, dựa trên khoảng thứ hai của các tín hiệu tham chiếu thứ hai, các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ hai để thu các tín hiệu tham chiếu thứ hai; và

thu, ở các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ hai, các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được gửi bởi phía hai.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó các lệnh thực thi được, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, còn khiến cho thiết bị:

thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch; và

xác định, dựa trên tần số hoạt động thứ nhất và ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ

hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, khoảng thứ nhất của tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

18. Thiết bị theo điểm 16, trong đó các lệnh thực thi được, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, còn khiến cho thiết bị:

thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch; và

xác định, theo quy tắc được thiết đặt trước dựa trên tần số hoạt động thứ nhất và ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, khoảng thứ nhất của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

19. Thiết bị theo điểm 16, trong đó các lệnh thực thi được, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, còn khiến cho thiết bị:

thu nhận ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, trong đó vị trí tài nguyên thời gian-tần số để thu tín hiệu tham chiếu của các tín hiệu tham chiếu thứ nhất được thể hiện bởi (k, l) , trong đó k là số lượng sóng mang con của tín hiệu tham chiếu, và l là số lượng ký tự ghép kênh phân chia theo tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM) của tín hiệu tham chiếu; và

xác định, dựa trên tần số hoạt động thứ nhất và ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, số lượng sóng mang con k của tín hiệu tham chiếu, trong đó số lượng ký tự OFDM 1 là giá trị được thiết đặt trước thứ nhất; hoặc

xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin băng thông được lập lịch, số lượng ký tự OFDM 1 của tín hiệu tham chiếu, trong đó số lượng sóng mang con k là giá trị được thiết đặt trước thứ hai; hoặc

xác định, dựa trên ít nhất một trong số thông tin tham số cấu hình khoảng cách sóng mang con, tốc độ di chuyển được hỗ trợ hiện thời, hoặc thông tin

băng thông được lập lịch, số lượng sóng mang con k và số lượng ký tự OFDM 1 của tín hiệu tham chiếu.

20. Thiết bị theo điểm 16, trong đó các lệnh thực thi được, khi được thực thi bởi ít nhất một bộ xử lý, còn khiến cho thiết bị:

nếu thiết bị bao gồm trạm gốc bởi phía thu, gửi thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu đến phía truyền, trong đó thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu được sử dụng bởi phía truyền để xác định các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất để truyền các tín hiệu tham chiếu thứ nhất; hoặc

nếu thiết bị bao gồm thiết bị người dùng, thu thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu được gửi bởi phía truyền và xác định, dựa trên thông tin cấu hình vị trí tín hiệu tham chiếu, các vị trí tài nguyên thời gian-tần số thứ nhất để truyền các tín hiệu tham chiếu thứ nhất.

1/8

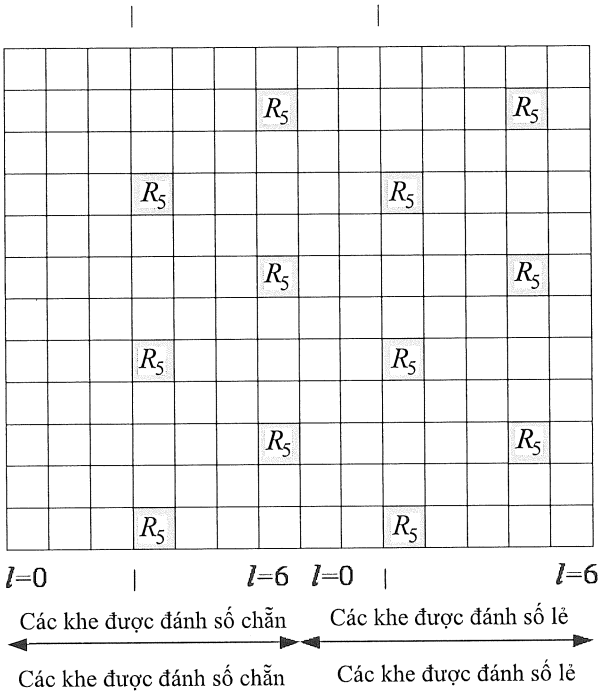


FIG. 1

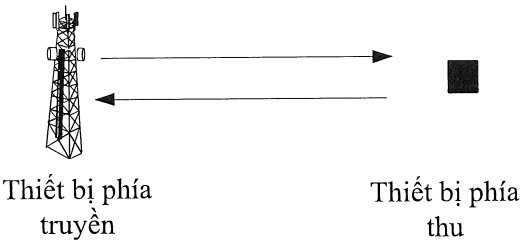


FIG. 2

2/8

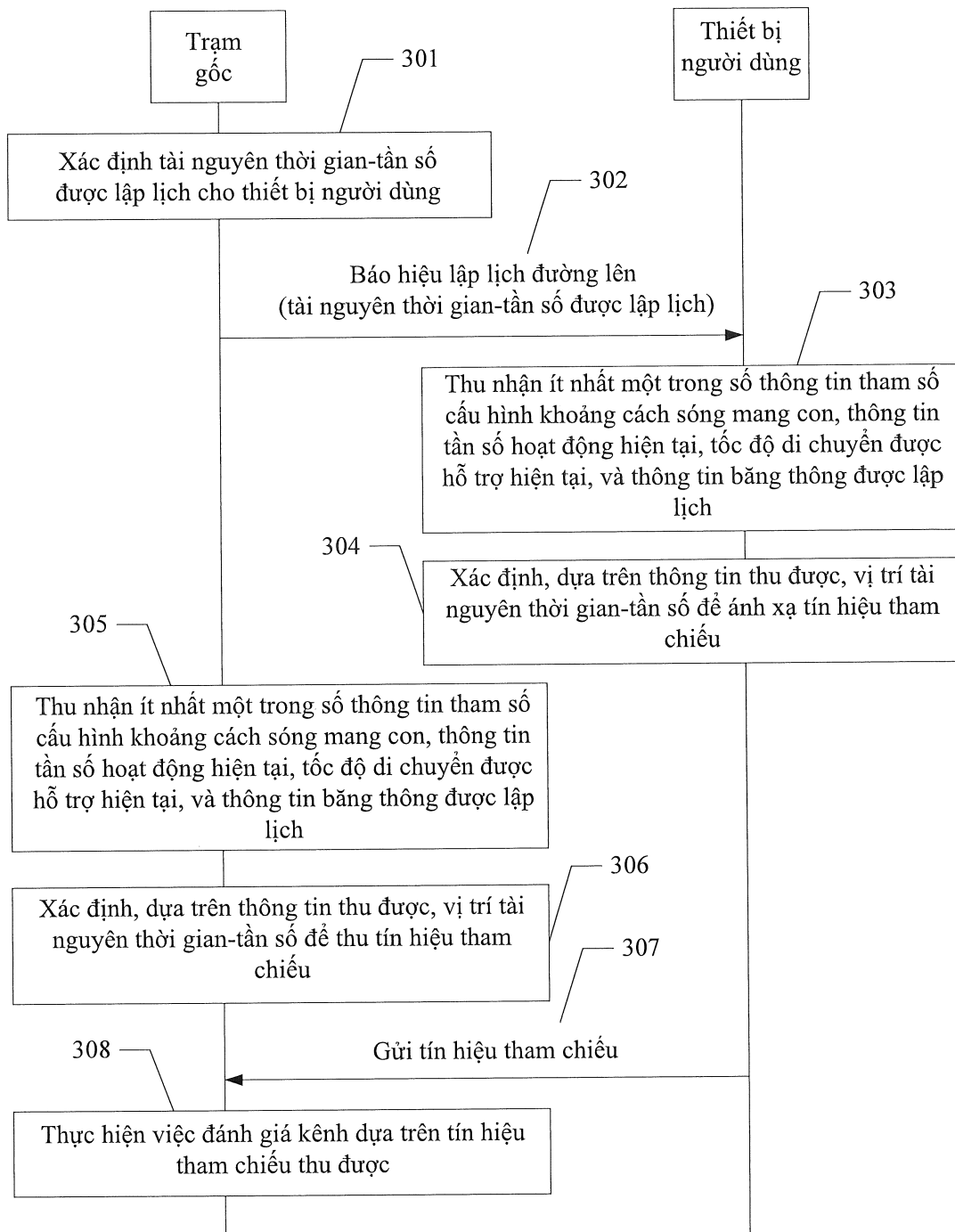


FIG. 3

3/8

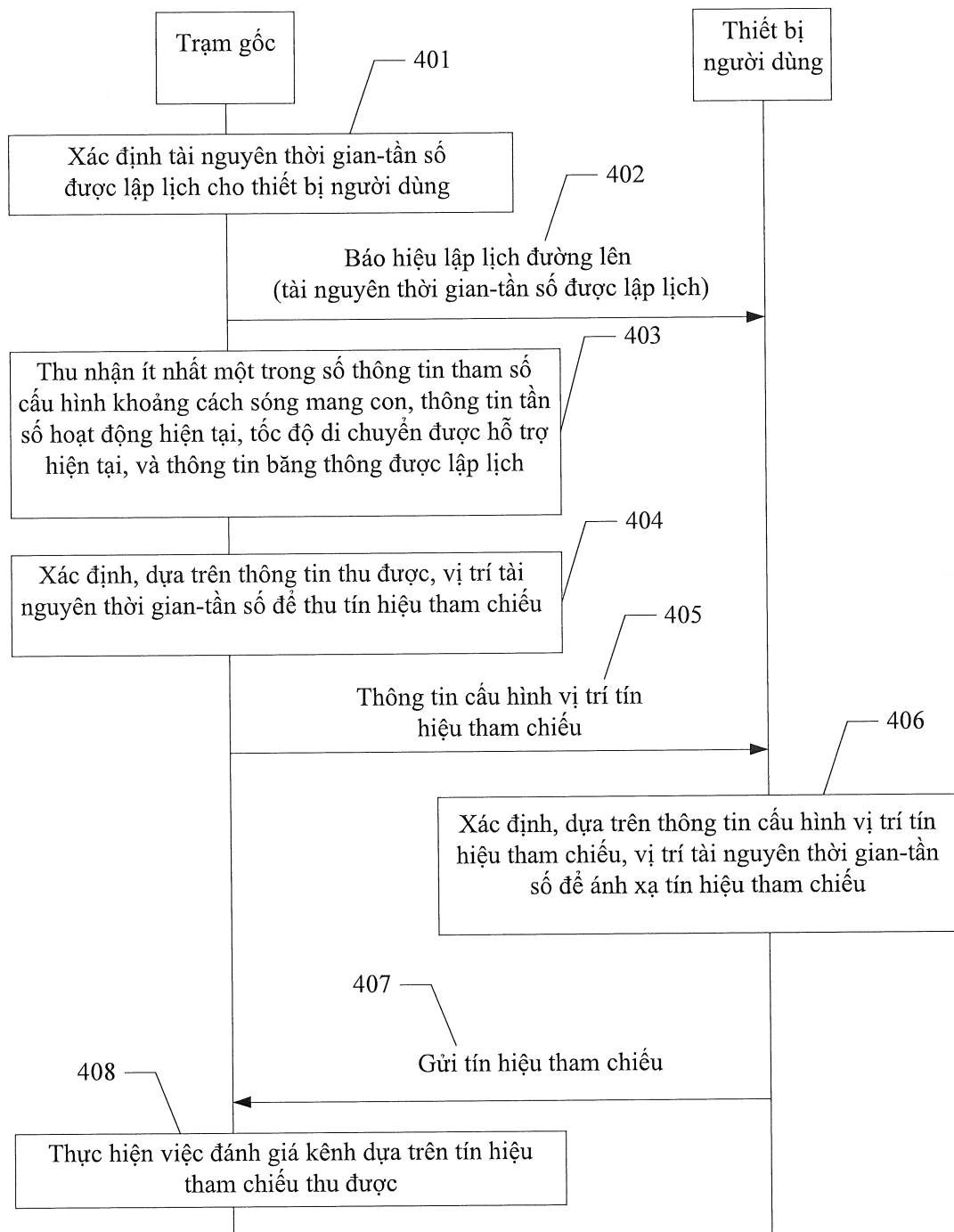


FIG. 4

4/8

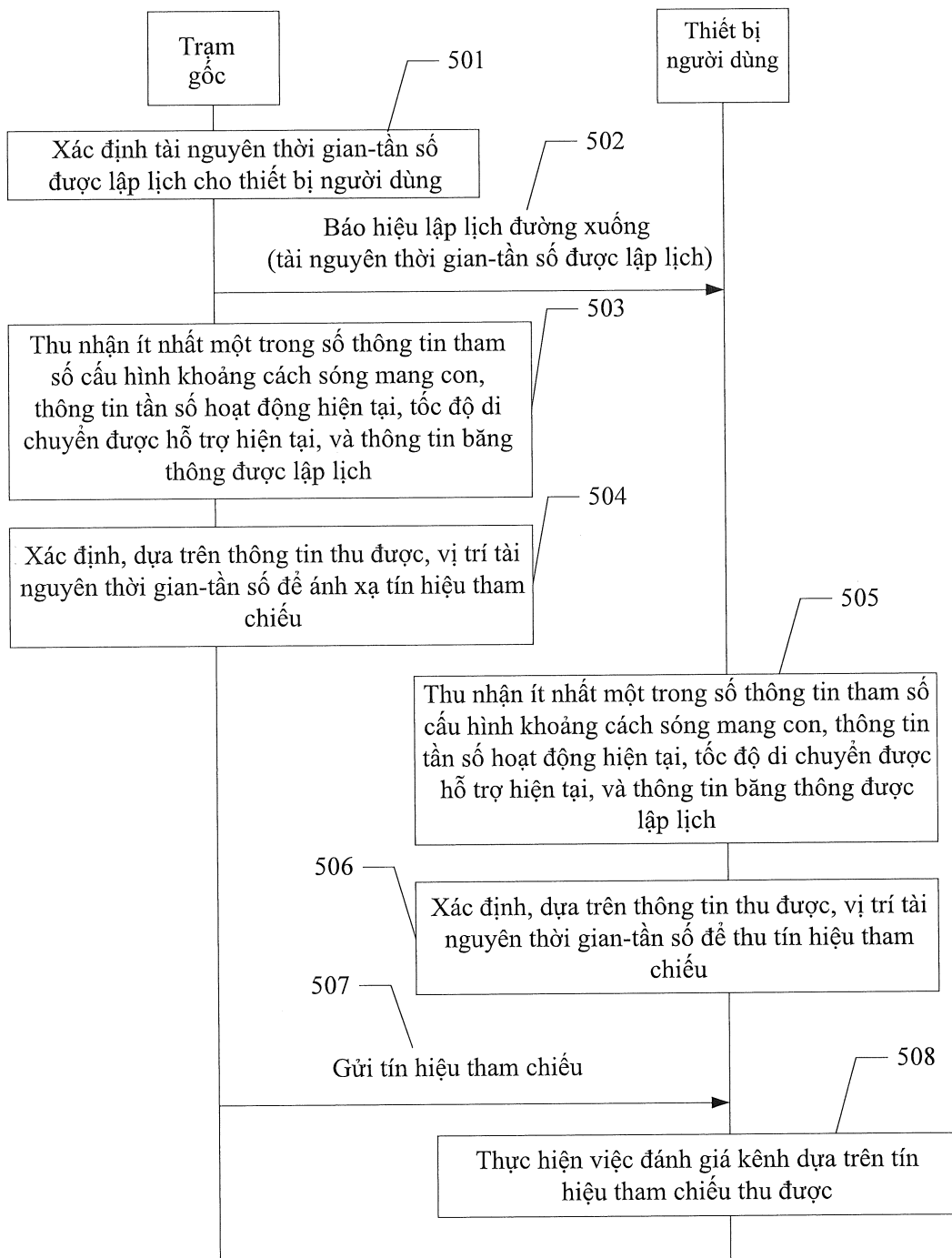


FIG. 5

5/8

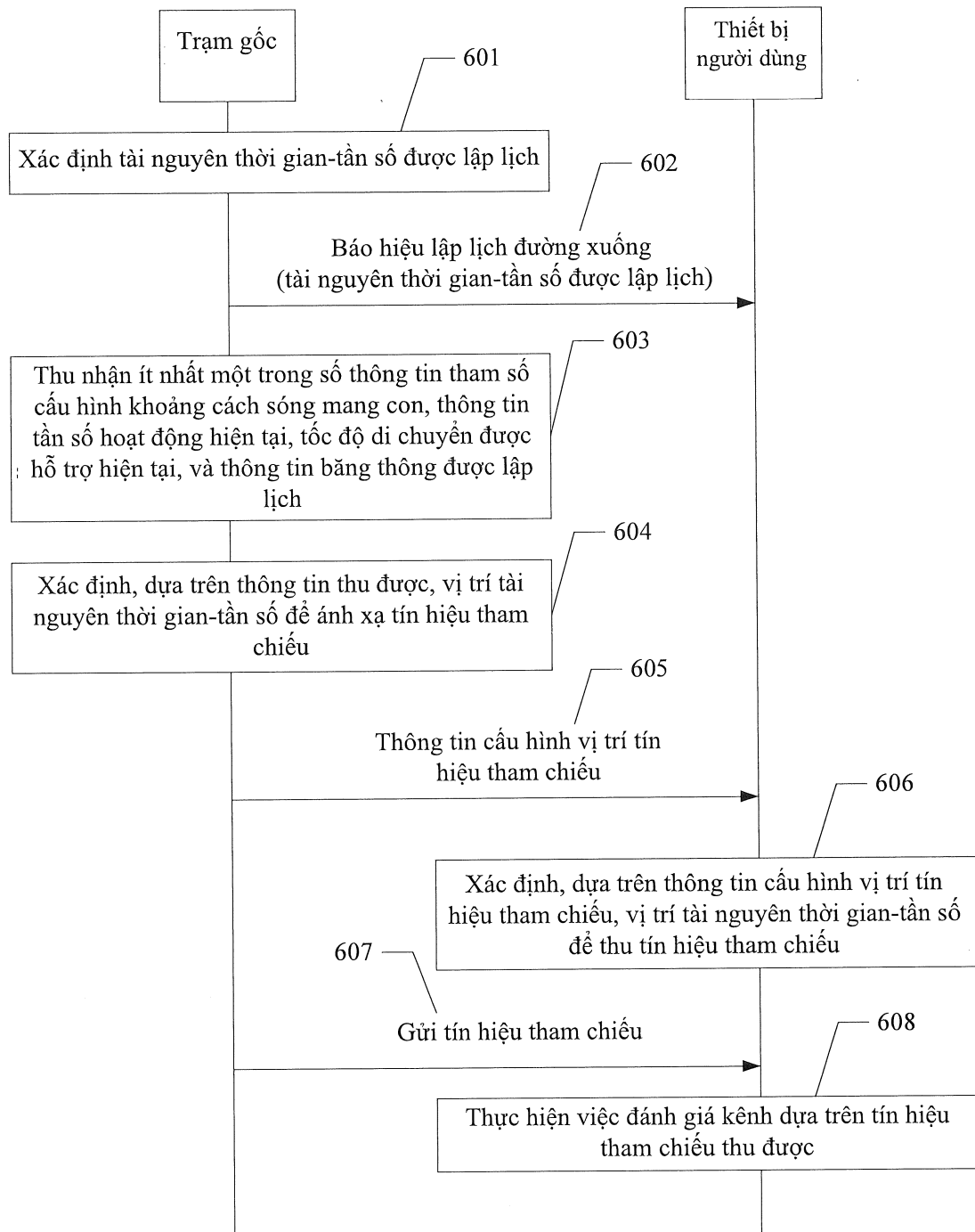


FIG. 6

6/8

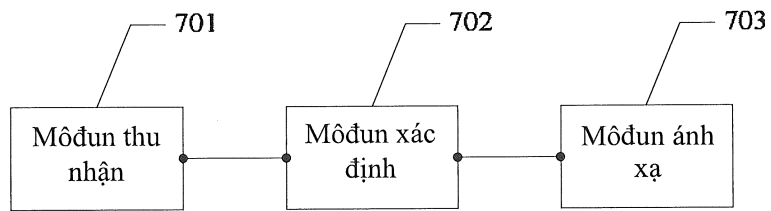


FIG. 7

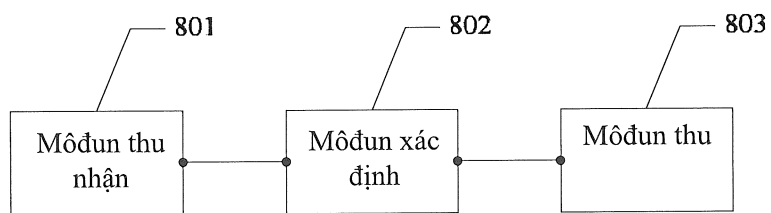


FIG. 8

7/8

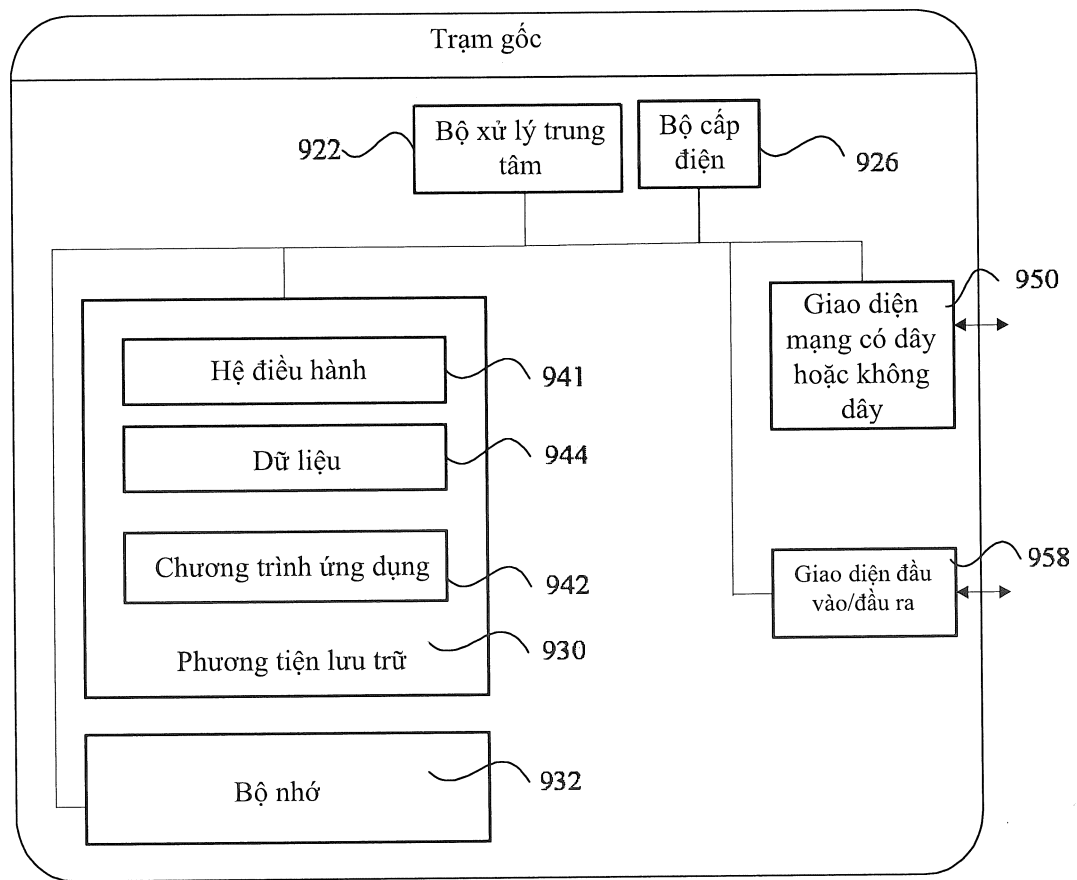


FIG. 9

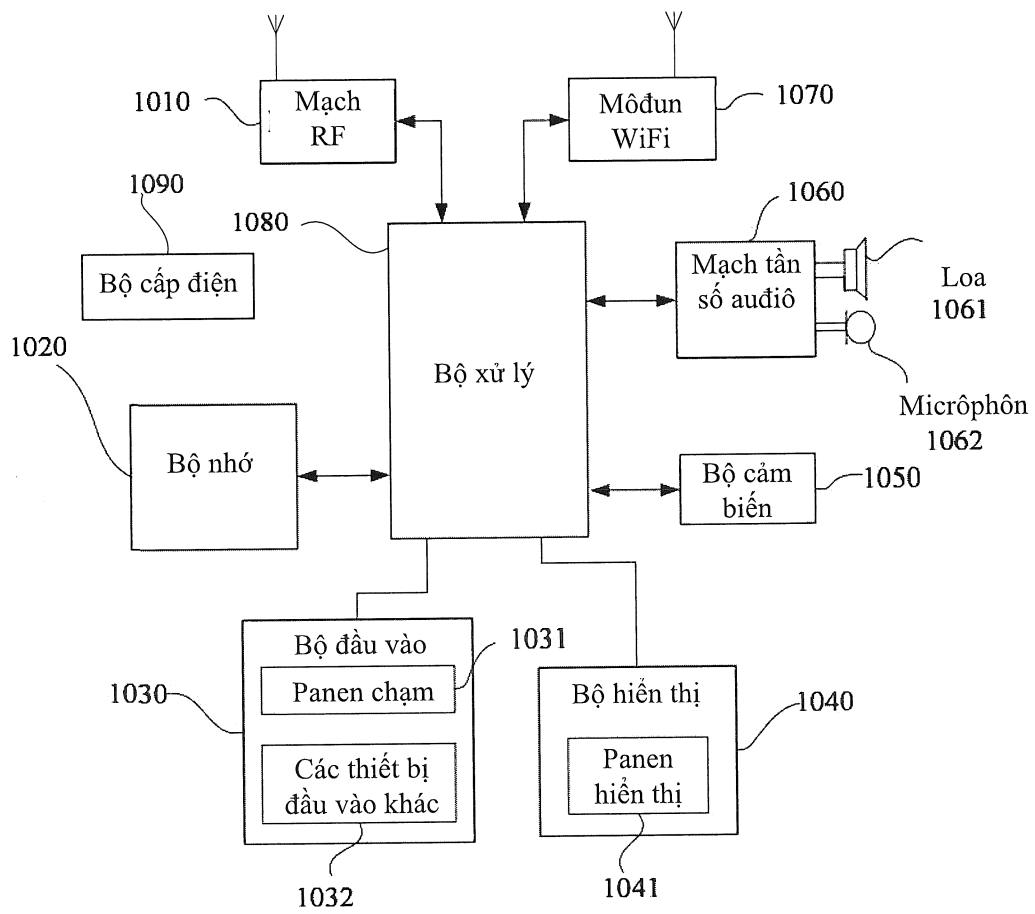


FIG. 10