



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

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

(11)



1-0027267

(51)⁷ H04W 16/28

(13) B

(21) 1-2017-00534

(22) 25/07/2014

(86) PCT/CN2014/083053 25/07/2014

(87) WO2016/011666 28/01/2016

(45) 25/02/2021 395

(43) 25/04/2017 349A

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

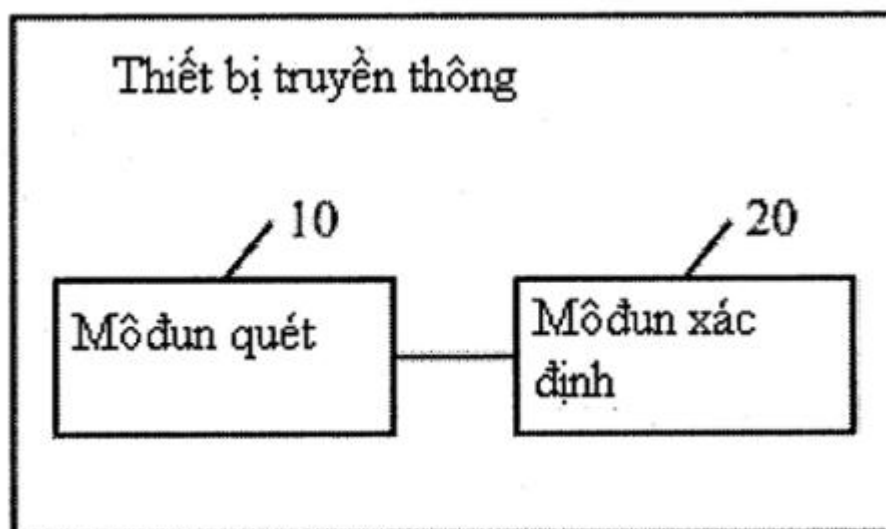
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) HE, Jia (CN); YU, Ziming (CN); XU, Minghui (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG PHÁP QUÉT Ở HỆ THỐNG CAO TẦN

(57) Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần, gồm: môđun quét, được tạo cấu hình để sử dụng chùm đơn cho mỗi vùng S (space, không gian) không gian ở phân khu sẽ được quét của tế bào để hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T thời gian trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước; và môđun xác định, được tạo cấu hình để tiếp nhận chuỗi được phản hồi bởi thiết bị người dùng (User Equipment, UE), xác định vị trí của UE theo chuỗi, và xác định, theo vị trí của UE, chùm đang phục vụ cho trạm gốc để truyền thông với UE, để xác nhận rằng hoàn thành việc quét cho UE. Các phương án thực hiện sáng chế còn đề xuất phương pháp quét ở hệ thống cao tần. Việc sử dụng sáng chế có thể tăng hiệu quả tốc độ phủ sóng của tín hiệu trạm gốc trong tế bào, làm ngắn chờ đợi người dùng trong tế bào để tiếp nhận tín hiệu trạm gốc, và cải thiện trải nghiệm người dùng trong việc phủ sóng toàn tế bào.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực công nghệ truyền thông, và cụ thể là, đến thiết bị truyền thông và phương pháp ở hệ thống cao tần.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi các thiết bị đầu cuối di động tăng, nhu cầu cho người dùng đối với dung lượng dữ liệu tăng. Hiện tại, băng thông được cấp cho băng tần số thấp hơn không đủ để thỏa mãn các nhu cầu ngày càng tăng cho hiệu năng truyền thông. Do vậy, việc sử dụng các tần số cao (30G đến 300G hoặc cao hơn) có các tài nguyên băng thông dư thừa như tần số backhaul (hành trình ngược) và tần số truy nhập sẽ trở thành xu hướng. So với băng tần số thấp hơn, băng cao tần có một tính năng quan trọng, chùm hẹp hơn. Nếu triển khai truy nhập người dùng bằng cách sử dụng chùm hẹp cao tần thay cho chùm rộng tần số thấp đã biết, khu vực phủ sóng tín hiệu (tức là, quét tín hiệu) của trạm gốc được giảm đáng kể. Trong trường hợp này, lượng chùm tương đối lớn cần để triển khai phủ sóng toàn tế bào tín hiệu trạm gốc. Tuy nhiên, khi triển khai thực, do giới hạn tự do chùm, một trạm gốc có thể phát ra chỉ lượng chùm giới hạn, và khu vực phủ sóng (tức là, khoảng quét) của mỗi chùm bị giới hạn. Kết quả là, phủ sóng toàn tế bào không thể được đảm bảo.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, việc truy nhập của nhiều người dùng chủ yếu được triển khai bằng cách sử dụng chùm đơn theo cách thức phân chia thời gian. Trong quá trình truy nhập đa người dùng theo giải pháp kỹ thuật đã biết, chùm đơn chủ yếu được sử dụng để triển khai quét phân chia thời gian toàn khoảng của tín hiệu trạm gốc cho nhiều người dùng. Khi có số lượng người dùng lớn được phân bố đều trong khu vực

phủ sóng (chẳng hạn, tế bào), theo cách thức triển khai theo giải pháp kỹ thuật đã biết trong đó chùm đơn được sử dụng để triển khai quét phân chia thời gian tín hiệu trạm gốc cho nhiều người dùng, thời gian chờ đợi cho mỗi người dùng tương đối dài, và thông lượng bị giảm, dẫn đến trải nghiệm người dùng xấu khi triển khai phủ sóng toàn diện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông và phương pháp ở hệ thống cao tần, trong đó khi nhiều chùm được sử dụng, chùm đơn có thể được sử dụng cho mỗi vùng S ở phân khu sẽ được quét để quét cho UE (user equipment, thiết bị người dùng) được bao gồm trong tất cả vùng T trong vùng S, và xác định thành công trong việc quét tín hiệu cho UE theo chuỗi được phản hồi bởi UE, nhờ đó tăng hiệu quả tốc độ phủ sóng của tín hiệu trạm gốc trong tế bào, làm ngắn chờ đợi người dùng trong tế bào để tiếp nhận tín hiệu trạm gốc, và cải thiện trải nghiệm người dùng phủ sóng toàn tế bào.

Khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần, có thể gồm:

môđun quét, được tạo cấu hình để sử dụng chùm đơn cho mỗi vùng S không gian ở phân khu sẽ được quét của tế bào để hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T thời gian trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước, trong đó cấu trúc khung được mang trong tín hiệu chùm; và

môđun xác định, được tạo cấu hình để tiếp nhận chuỗi được phản hồi bởi UE, xác định vị trí của UE theo chuỗi, và xác định, theo vị trí của UE, chùm đang phục vụ cho trạm gốc để truyền thông với UE, để xác nhận rằng hoàn thành việc quét cho UE.

Dựa vào khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, thiết bị truyền thông còn gồm:

môđun phân chia, được tạo cấu hình để phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào thành nhiều vùng S theo quy tắc phân chia vùng S định trước, và phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng T theo quy tắc phân chia vùng T định trước.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, quy tắc phân chia vùng S gồm: phân chia đều đoạn sẽ được quét của tế bào để phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S có kích thước đều nhau.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, quy tắc phân chia vùng S gồm: phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào theo các độ rộng chùm của các chùm được phát ra bởi trạm gốc, để phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S có các kích thước tương ứng với các độ rộng chùm.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, môđun phân chia được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, theo số lượng chùm được phát ra bởi trạm gốc, số lượng M vùng S thu được từ việc phân chia đoạn sẽ được quét, trong đó mỗi vùng trong các vùng S tương ứng với một chùm, và M bằng số lượng chùm; và phân chia, theo quy tắc phân chia vùng S, đoạn sẽ được quét thành M vùng S có kích thước bằng nhau, hoặc M vùng S có các kích thước tương ứng với các độ rộng chùm.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, quy tắc phân chia vùng T gồm: phân chia tất cả các vùng S theo thứ tự phân chia tương tự để phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng T.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, quy tắc phân chia vùng T gồm: phân chia các vùng S khác nhau theo các thứ tự phân chia khác nhau để phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng T.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, môđun phân chia được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, theo độ rộng chùm của chùm được phát ra bởi trạm gốc và kích thước của vùng S, số lượng vùng T thu được từ việc phân chia vùng S; và

phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành N vùng T theo thứ tự phân chia tương tự hoặc thứ tự phân chia khác nhau theo quy tắc phân chia vùng T.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ nhất hoặc cách thức triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ tám, ở cấu trúc khung, mỗi khung vô tuyến gồm K1 khung phụ vô tuyến có kích thước bằng nhau, mỗi khung phụ vô tuyến gồm K2 khe thời gian có kích thước bằng nhau, và mỗi khe thời gian gồm K3 ký hiệu OFDM, trong đó:

K1, K2, và K3 là các số nguyên dương.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ chín, môđun quét được tạo cấu hình cụ thể để:

chèn M ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) vào một khe thời gian liên kết xuống thành một khung phụ vô tuyến trong cấu trúc khung, chèn chuỗi đồng bộ vào các ký hiệu OFDM, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng OFDM.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ chín của khía cạnh thứ nhất, theo cách thức triển khai khả thi thứ mười, chuỗi đồng bộ gồm ID chuỗi của chùm được phát ra bởi trạm gốc để quét vùng T; và

ID của chùm gồm chuỗi tế bào C_ID, chuỗi đoạn SEC_ID, chuỗi không gian S_ID, và chuỗi thời gian T_ID.

Khía cạnh thứ hai của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần, có thể gồm:

môđun nhận, được tạo cấu hình để phát chùm để thực hiện quét tín hiệu chùm và nhận các tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc;

môđun xử lý, được tạo cấu hình để thu thập các chuỗi đồng bộ từ các tín hiệu chùm được tiếp nhận bởi môđun nhận, và tương quan tất cả các chuỗi đồng bộ;

môđun lựa chọn, được tạo cấu hình để lựa chọn chuỗi đồng bộ có giá trị đỉnh tương quan là lớn nhất trong số các giá trị đỉnh tương quan của tất cả các chuỗi đồng bộ và thu được nhờ xử lý bởi môđun xử lý, và thiết lập chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ làm chùm đang phục vụ; và

môđun phản hồi, được tạo cấu hình để chèn, vào ký hiệu OFDM cụ thể, chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ được lựa chọn bởi môđun lựa chọn, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc.

Dựa vào khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, mỗi tín hiệu trong các tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc và được tiếp nhận bởi môđun nhận mang cấu trúc khung định trước; và

ở cấu trúc khung, mỗi khung vô tuyến gồm K1 khung phụ vô tuyến có kích thước bằng nhau, mỗi khung phụ vô tuyến gồm K2 khe thời gian có kích thước bằng nhau, và mỗi khe thời gian gồm K3 ký hiệu OFDM, trong đó:

K1, K2, và K3 là các số nguyên dương.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, các ký hiệu OFDM ở cấu trúc khung của tín hiệu chùm gồm ID của chùm, và

ID của chùm gồm chuỗi tế bào C_ID, chuỗi đoạn SEC_ID, chuỗi không gian S_ID, và chuỗi thời gian T_ID.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, chuỗi đồng bộ được mang trong các ký hiệu OFDM và chuỗi đồng bộ tương ứng với ID của chùm trong các ký hiệu OFDM; và

môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để: thu thập ID của chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ từ các ký hiệu OFDM trong tín hiệu chùm, và tuần tự tương quan C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID trong ID của chùm.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, môđun phản hồi được tạo cấu hình cụ thể để:

lựa chọn ký hiệu OFDM tương ứng với T_ID của chùm đang phục vụ từ các ký hiệu OFDM trong khe thời gian liên kết lên; và

chèn các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, và S_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được chọn, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng thời gian liên kết lên.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, môđun phản hồi được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định trước ký hiệu OFDM trong khe thời gian liên kết lên; và

chèn các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được định trước, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng khe thời gian liên kết lên.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ hai hoặc cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ hai, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID của chùm đang phục vụ đều là các chuỗi trực giao định trước.

Khía cạnh thứ ba của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất trạm gốc, có thể gồm:

bộ xử lý, được tạo cấu hình để sử dụng chùm đơn cho mỗi vùng S không gian ở phân khu sẽ được quét của tế bào để hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T thời gian trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian;

bộ truyền, được tạo cấu hình để gửi, bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước, chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T thu được nhờ xử lý bởi bộ xử lý, trong đó cấu trúc khung được mang trong tín hiệu chùm; và

bộ nhận, được tạo cấu hình để tiếp nhận chuỗi được phản hồi bởi UE, trong đó bộ xử lý còn được tạo cấu hình để xác định vị trí của UE theo chuỗi, và xác định, theo vị trí của UE, chùm đang phục vụ cho trạm gốc để truyền thông với UE, để xác nhận rằng hoàn thành việc quét cho UE.

Dựa vào khía cạnh thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, bộ xử lý còn được tạo cấu hình để:

phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào thành nhiều vùng S theo quy tắc phân chia vùng S định trước, và phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng T theo quy tắc phân chia vùng T định trước.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, quy tắc phân chia vùng S gồm: phân chia đều đoạn sẽ được quét của tế bào để phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S có kích thước đều nhau.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, quy tắc phân chia vùng S gồm: phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào theo các độ rộng chùm của các

chùm được phát ra bởi trạm gốc, để phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S có các kích thước tương ứng với các độ rộng chùm.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ ba hoặc cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, theo số lượng chùm được phát ra bởi trạm gốc, số lượng M vùng S thu được từ việc phân chia đoạn sẽ được quét, trong đó mỗi vùng trong các vùng S tương ứng với một chùm, và M bằng số lượng chùm; và phân chia, theo quy tắc phân chia vùng S, đoạn sẽ được quét thành M vùng S có kích thước bằng nhau, hoặc M vùng S có các kích thước tương ứng với các độ rộng chùm.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, quy tắc phân chia vùng T gồm: phân chia tất cả các vùng S theo thứ tự phân chia tương tự để phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng T.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, quy tắc phân chia vùng T gồm: phân chia các vùng S khác nhau theo các thứ tự phân chia khác nhau để phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng T.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ ba hoặc cách thức triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, theo độ rộng chùm của chùm được phát ra bởi trạm gốc và kích thước của vùng S, số lượng vùng T thu được từ việc phân chia vùng S; và

phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành N vùng T theo thứ tự phân chia tương tự hoặc thứ tự phân chia khác nhau theo quy tắc phân chia vùng T.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ ba hoặc cách thức triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ tám, trong cấu trúc khung, mỗi khung vô tuyến gồm K1 khung phụ vô tuyến có kích thước bằng nhau, mỗi khung phụ vô tuyến gồm K2 khe thời gian có kích thước bằng nhau, và mỗi khe thời gian gồm K3 ký hiệu OFDM, trong đó:

K1, K2, và K3 là các số nguyên dương.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ chín, bộ truyền được tạo cấu hình cụ thể để:

chèn M ký hiệu OFDM vào một khe thời gian liên kết xuống thành một khung phụ vô tuyến trong cấu trúc khung, chèn chuỗi đồng bộ vào các ký hiệu OFDM, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng OFDM.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ chín của khía cạnh thứ ba, theo cách thức triển khai khả thi thứ mười, chuỗi đồng bộ gồm ID chuỗi của chùm được phát ra bởi trạm gốc để quét vùng T; và

ID của chùm gồm chuỗi tế bào C_ID, chuỗi đoạn SEC_ID, chuỗi không gian S_ID, và chuỗi thời gian T_ID.

Khía cạnh thứ tư của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất UE, có thể gồm:

bộ nhận, được tạo cấu hình để phát chùm để thực hiện quét tín hiệu chùm và nhận các tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc;

bộ xử lý, được tạo cấu hình để thu thập các chuỗi đồng bộ từ các tín hiệu chùm được tiếp nhận bởi bộ nhận, và tương quan tất cả các chuỗi đồng bộ, trong đó:

bộ xử lý được tạo cấu hình để lựa chọn chuỗi đồng bộ có giá trị đỉnh tương quan là lớn nhất trong số các giá trị đỉnh tương quan của tất cả các chuỗi đồng bộ, và thiết lập chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ làm chùm

đang phục vụ; và

bộ xử lý được tạo cấu hình để chen chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM cụ thể; và

bộ truyền, được tạo cấu hình để phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc.

Dựa vào khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, mỗi tín hiệu trong các tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc và được tiếp nhận bởi bộ nhận mang cấu trúc khung định trước; và

ở cấu trúc khung, mỗi khung vô tuyến gồm K1 khung phụ vô tuyến có kích thước bằng nhau, mỗi khung phụ vô tuyến gồm K2 khe thời gian có kích thước bằng nhau, và mỗi khe thời gian gồm K3 ký hiệu OFDM, trong đó

K1, K2, và K3 là các số nguyên dương.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, các ký hiệu OFDM ở cấu trúc khung của tín hiệu chùm gồm ID của chùm, và

ID của chùm gồm chuỗi tế bào C_ID, chuỗi đoạn SEC_ID, chuỗi không gian S_ID, và chuỗi thời gian T_ID.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, chuỗi đồng bộ được mang trong các ký hiệu OFDM và chuỗi đồng bộ tương ứng với ID của chùm ở các ký hiệu OFDM; và

bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

thu thập ID của chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ từ các ký hiệu OFDM trong tín hiệu chùm, và tuân tự tương quan C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID ở ID của chùm.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

lựa chọn ký hiệu OFDM tương ứng với T_ID của chùm đang phục vụ

từ các ký hiệu OFDM trong khe thời gian liên kết lên; và

chèn các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, và S_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được chọn; và

bộ truyền được tạo cấu hình cụ thể để:

phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng khe thời gian liên kết lên.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định trước ký hiệu OFDM ở khe thời gian liên kết lên; và

chèn các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID và T_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được định trước; và

bộ truyền được tạo cấu hình cụ thể để:

phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng khe thời gian liên kết lên.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ tư hoặc cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ tư, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID của chùm đang phục vụ đều là các chuỗi trực giao định trước.

Khía cạnh thứ năm của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp quét ở hệ thống cao tần, có thể gồm:

sử dụng, bởi trạm gốc, chùm đơn cho mỗi vùng S không gian ở phân khu sẽ được quét của tế bào để hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T thời gian trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước, trong đó cấu trúc khung được mang trong tín hiệu chùm; và

tiếp nhận, bởi trạm gốc, chuỗi được phản hồi bởi UE, xác định vị trí của UE theo chuỗi, và xác định, theo vị trí của UE, chùm đang phục vụ cho trạm gốc để truyền thông với UE, để xác nhận rằng hoàn thành việc

quét cho UE.

Dựa vào khía cạnh thứ năm, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, trước khi sử dụng, bởi trạm gốc, chùm đơn cho mỗi vùng S không gian ở phân khu sẽ được quét của tế bào để hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T thời gian trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian, phương pháp còn gồm:

phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào thành nhiều vùng S theo quy tắc phân chia vùng S định trước, và phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng T theo quy tắc phân chia vùng T định trước.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ năm, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, quy tắc phân chia vùng S gồm: phân chia đều đoạn sẽ được quét của tế bào để phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S có kích thước đều nhau.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ năm, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, quy tắc phân chia vùng S gồm: phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào theo các độ rộng chùm của các chùm được phát ra bởi trạm gốc, để phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S có các kích thước tương ứng với các độ rộng chùm.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ năm hoặc cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ năm, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, việc phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào thành nhiều vùng S theo quy tắc phân chia vùng S định trước gồm:

xác định, theo số lượng chùm được phát ra bởi trạm gốc, số lượng M vùng S thu được từ việc phân chia đoạn sẽ được quét, trong đó mỗi vùng trong các vùng S tương ứng với một chùm, và M bằng số lượng chùm; và

phân chia, theo quy tắc phân chia vùng S, đoạn sẽ được quét thành M vùng S có kích thước bằng nhau, hoặc M vùng S có các kích thước tương ứng với các độ rộng chùm.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ năm, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, quy tắc phân chia vùng T gồm: phân chia tất cả các vùng S theo thứ tự phân chia tương tự để phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng T.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ năm, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, quy tắc phân chia vùng T gồm: phân chia các vùng S khác nhau theo các thứ tự phân chia khác nhau để phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng T.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ năm hoặc cách thức triển khai khả thi thứ sáu của khía cạnh thứ năm, theo cách thức triển khai khả thi thứ bảy, việc phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng T theo quy tắc phân chia vùng T định trước gồm:

xác định, theo độ rộng chùm của chùm được phát ra bởi trạm gốc và kích thước của vùng S, số lượng vùng T thu được từ việc phân chia vùng S; và

phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành N vùng T theo thứ tự phân chia tương tự hoặc thứ tự phân chia khác nhau theo quy tắc phân chia vùng T.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ năm hoặc cách thức triển khai khả thi thứ bảy của khía cạnh thứ năm, theo cách thức triển khai khả thi thứ tám, ở cấu trúc khung, mỗi khung vô tuyến gồm K1 khung phụ vô tuyến có kích thước bằng nhau, mỗi khung phụ vô tuyến gồm K2 khe thời gian có kích thước bằng nhau, và mỗi khe thời gian gồm K3 ký hiệu OFDM, trong đó:

K1, K2, và K3 là các số nguyên dương.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ tám của khía cạnh thứ năm, theo cách thức triển khai khả thi thứ chín của khía cạnh thứ năm, việc gửi

chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước gồm:

chèn M ký hiệu OFDM vào một khe thời gian liên kết xuống thành một khung phụ vô tuyến trong cấu trúc khung, chèn chuỗi đồng bộ vào các ký hiệu OFDM, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng OFDM.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ chín của khía cạnh thứ năm, theo cách thức triển khai khả thi thứ mười, chuỗi đồng bộ gồm ID chuỗi của chùm được phát ra bởi trạm gốc để quét vùng T; và

ID của chùm gồm chuỗi tế bào C_ID, chuỗi đoạn SEC_ID, chuỗi không gian S_ID, và chuỗi thời gian T_ID.

Khía cạnh thứ sáu của các phương án thực hiện sáng chế đề xuất phương pháp quét ở hệ thống cao tần, có thể gồm:

phát ra, bởi UE, chùm để thực hiện quét tín hiệu chùm và nhận các tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc;

thu thập, bởi UE, các chuỗi đồng bộ từ các tín hiệu chùm, và tương quan tất cả các chuỗi đồng bộ;

lựa chọn, bởi UE, chuỗi đồng bộ có giá trị đỉnh tương quan là lớn nhất trong số các giá trị đỉnh tương quan của tất cả các chuỗi đồng bộ, và thiết lập chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ làm chùm đang phục vụ; và

chèn, bởi UE, chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM cụ thể, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc.

Dựa vào khía cạnh thứ sáu, theo cách thức triển khai khả thi thứ nhất, mỗi tín hiệu trong các tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc mang cấu trúc khung định trước; và

ở cấu trúc khung, mỗi khung vô tuyến gồm K1 khung phụ vô tuyến có kích thước bằng nhau, mỗi khung phụ vô tuyến gồm K2 khe thời gian có kích thước bằng nhau, và mỗi khe thời gian gồm K3 ký hiệu OFDM,

trong đó:

K1, K2, và K3 là các số nguyên dương.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ nhất của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức triển khai khả thi thứ hai, các ký hiệu OFDM ở cấu trúc khung của tín hiệu chùm gồm ID của chùm, và

ID của chùm gồm chuỗi tế bào C_ID, chuỗi đoạn SEC_ID, chuỗi không gian S_ID, và chuỗi thời gian T_ID.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ hai của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức triển khai khả thi thứ ba, chuỗi đồng bộ được mang trong các ký hiệu OFDM và chuỗi đồng bộ tương ứng với ID của chùm ở các ký hiệu OFDM; và

việc thu thập, bởi UE, các chuỗi đồng bộ từ các tín hiệu chùm, và tương quan tất cả các chuỗi đồng bộ gồm:

thu thập, bởi UE, ID của chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ từ các ký hiệu OFDM trong tín hiệu chùm, và tuần tự tương quan C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID ở ID của chùm.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức triển khai khả thi thứ tư, việc chèn, bởi UE, chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM cụ thể, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc gồm:

lựa chọn, bởi UE, ký hiệu OFDM tương ứng với T_ID của chùm đang phục vụ từ các ký hiệu OFDM trong khe thời gian liên kết lên; và

chèn, bởi UE, các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, và S_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được chọn, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng khe thời gian liên kết lên.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ ba của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức triển khai khả thi thứ năm, việc chèn, bởi UE, chuỗi tương

ứng với ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM cụ thể, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc gồm:

xác định trước, bởi UE, ký hiệu OFDM ở khe thời gian liên kết lên; và

chèn, bởi UE, các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được định trước, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng khe thời gian liên kết lên.

Dựa vào cách thức triển khai khả thi thứ tư của khía cạnh thứ sáu hoặc cách thức triển khai khả thi thứ năm của khía cạnh thứ sáu, theo cách thức triển khai khả thi thứ sáu, các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID của chùm đang phục vụ đều là các chuỗi trực giao định trước.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, khi nhiều chùm được sử dụng, thiết bị truyền thông có thể sử dụng chùm đơn cho mỗi vùng S ở phân khu sẽ được quét của tế bào để hỏi vòng hoặc phủ sóng tất cả các vùng T trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian, và gửi, bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước, chuỗi đồng bộ đến người dùng trong vùng T được quét bởi chùm đơn, để triển khai phủ sóng tín hiệu trạm gốc cho người dùng được bao gồm ở vùng T. Ngoài ra, thiết bị truyền thông có thể xác định vị trí của UE theo chuỗi được phản hồi bởi UE, để truy nhập UE và làm ngắn thời gian chờ đợi cho mỗi người dùng để tiếp nhận tín hiệu trạm gốc. Điều này cải thiện đáng kể tốc độ phủ sóng của tín hiệu trạm gốc cho nhiều người dùng trong tế bào, cải thiện trải nghiệm người dùng trong tế bào, và giảm chi phí phủ sóng toàn tế bào.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả rõ ràng hơn các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế, phần sau mô tả vắn tắt các hình vẽ đi kèm cần để mô tả các phương án thực hiện. Rõ ràng là, các hình vẽ đi kèm trong phần mô tả sau chỉ thể hiện một số phương án thực hiện sáng chế, và người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực vẫn có thể suy ra các hình vẽ khác từ các hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo phương án thực hiện thứ nhất trong các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ của cấu trúc khung của thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo phương án thực hiện thứ nhất trong các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo phương án thực hiện thứ hai trong các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ phân chia thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo phương án thực hiện thứ hai trong các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là sơ đồ của phân chia khác thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo phương án thực hiện thứ hai trong các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ cấu trúc của trạm gốc theo các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo phương án thực hiện thứ ba trong các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ cấu trúc của UE theo các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.9 là lưu đồ của phương pháp quét ở hệ thống cao tần theo phương án thực hiện thứ nhất trong các phương án thực hiện sáng chế;

Fig.10 là lưu đồ của phương pháp quét ở hệ thống cao tần theo phương án thực hiện thứ hai trong các phương án thực hiện sáng chế; và

Fig.11 là lưu đồ của phương pháp quét ở hệ thống cao tần theo phương án thực hiện thứ ba trong các phương án thực hiện sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau mô tả rõ ràng và đầy đủ các giải pháp kỹ thuật theo các phương án thực hiện sáng chế dựa vào các hình vẽ đi kèm theo các phương án thực hiện sáng chế. Rõ ràng là, các phương án thực hiện được mô tả chỉ là một số chứ không phải tất cả các phương án thực hiện sáng chế. Tất cả các phương án thực hiện khác thu được bởi người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực dựa vào các phương án thực hiện sáng chế mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Dựa vào Fig.1, vốn là sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo phương án thực hiện thứ nhất trong các phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị truyền thông được mô tả theo phương án thực hiện gồm:

môđun quét 10, được tạo cấu hình để sử dụng chùm đơn cho mỗi vùng S không gian ở phân khu sẽ được quét của tế bào để hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T thời gian trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước, trong đó cấu trúc khung được mang trong tín hiệu chùm; và

môđun xác định 20, được tạo cấu hình để tiếp nhận chuỗi được phản hồi bởi UE, xác định vị trí của UE theo chuỗi, và xác định, theo vị trí của UE, chùm đang phục vụ cho trạm gốc để truyền thông với UE, để xác nhận rằng hoàn thành việc quét cho UE.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, thiết bị truyền thông được mô tả theo phương án thực hiện có thể cụ thể là trạm gốc, hoặc thiết bị

được áp dụng cho trạm gốc. Theo phương án thực hiện sáng chế, trạm gốc được sử dụng làm ví dụ để mô tả cụ thể.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, để triển khai phủ sóng toàn diện (tức là, quét tín hiệu) tín hiệu trạm gốc trong tế bào, trạm gốc trước hết cần triển khai phủ sóng tín hiệu trong mỗi đoạn của tế bào, và còn triển khai phủ sóng toàn diện của tín hiệu trạm gốc trong tế bào bằng cách phủ sóng tất cả các đoạn. Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, cách thức triển khai trong đó trạm gốc phủ sóng một đoạn của tế bào trước hết được mô tả cụ thể. Khi trạm gốc triển khai phủ sóng ở tất cả các đoạn của tế bào, việc phủ sóng toàn diện trong tế bào có thể được triển khai.

Khi triển khai cụ thể, trạm gốc có thể phân chia đoạn tế bào thành nhiều vùng không gian (tức là, không gian, viết tắt là các vùng S). Cụ thể là, tế bào có thể là tế bào bất kỳ trong nhiều tế bào được phủ sóng bởi trạm gốc, và tế bào có thể gồm nhiều đoạn. Việc phủ sóng trong một đoạn bất kỳ được sử dụng làm ví dụ để mô tả cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế. Theo phương án thực hiện sáng chế, hoạt động phân chia thực hiện phân chia đoạn của tế bào thành nhiều vùng S có thể được thực thi bởi trạm gốc hoặc được thực thi bởi thiết bị khác. Tức là, thiết bị khác có thể được sử dụng để phân chia tế bào thành nhiều vùng S và sau đó gửi kết quả phân chia về trạm gốc, và trạm gốc được sử dụng để triển khai phủ sóng tín hiệu trong các vùng S. Ngoài ra, hoạt động phân chia thực hiện phân chia vùng S thành nhiều vùng T được mô tả theo phương án thực hiện sáng chế có thể còn được thực thi bởi trạm gốc hoặc được thực thi bởi thiết bị khác, và sau khi thực hiện phân chia, thiết bị khác gửi kết quả phân chia về trạm gốc, và trạm gốc triển khai phủ sóng ở các vùng T trong vùng S. Không giới hạn ở đây. Theo các phương án thực hiện sáng chế, trạm gốc phân chia đoạn của tế bào thành nhiều vùng S, và sau đó phân chia mỗi vùng S thành nhiều vùng T, và phương pháp quét và thiết

bị được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả cụ thể dựa trên cơ sở này. Các chi tiết không được mô tả lại theo các phương án thực hiện sau.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, trạm gốc có thể phân chia, theo quy tắc phân chia vùng S định trước, đoạn sẽ được quét (tức là, một đoạn bất kỳ của tế bào) trong tế bào thành nhiều vùng S (theo phương án thực hiện sáng chế, M được sử dụng để biểu thị số lượng vùng S thu được từ việc phân chia đoạn sẽ được quét, M là số nguyên dương, và độ lớn M có thể được định nghĩa theo tình huống cụ thể). Cụ thể là, theo quy tắc phân chia vùng S định trước, trạm gốc có thể phân chia đều đoạn sẽ được quét thành M vùng S có kích thước bằng nhau, hoặc có thể phân chia đoạn sẽ được quét thành M vùng S có kích thước không đều nhau. Sau khi phân chia đoạn sẽ được quét thành M vùng S, trạm gốc có thể còn phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng nhỏ hơn. Tức là, trạm gốc có thể phân chia, theo quy tắc phân chia vùng thời gian định trước (tức là, vùng thời gian, viết tắt là vùng T), mỗi vùng S thành nhiều vùng T (theo phương án thực hiện sáng chế, N được sử dụng để biểu thị số lượng vùng T thu được từ việc phân chia vùng S, N là số nguyên dương, và độ lớn N có thể được định nghĩa theo tình huống cụ thể). Chẳng hạn, trạm gốc có thể phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào được phủ sóng bởi trạm gốc thành 16 vùng S, và 16 vùng S có thể được bố trí theo hướng quét của chùm được phát ra bởi trạm gốc, tức là, 16 vùng S có thể được bố trí thành vùng 4x4 theo hướng quét ngang và hướng quét thẳng đứng của chùm. Sau khi phân chia đoạn này thành 16 vùng S, trạm gốc có thể còn phân chia mỗi vùng S thành 16 vùng T, và có thể còn bố trí 16 vùng T theo quy tắc phân chia vùng T định trước. Trạm gốc có thể quét mỗi vùng T để triển khai phủ sóng tín hiệu trong vùng S nhờ phủ sóng tín hiệu trong tất cả các vùng T, triển khai phủ sóng tín hiệu trong toàn bộ đoạn nhờ phủ sóng tín hiệu ở tất cả các vùng S, và triển khai phủ

sóng tín hiệu trong toàn bộ tế bào nhờ phủ sóng tín hiệu trong tất cả các đoạn.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, sau khi phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S và phân chia mỗi vùng S thành nhiều vùng T, trạm gốc có thể hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T. Cụ thể là, môđun quét 10 của trạm gốc có thể phát ra nhiều chùm (chẳng hạn, M1 chùm, trong đó M1 là số nguyên dương), và mỗi chùm có thể phủ sóng tương ứng một vùng S. Trong mỗi vùng S, môđun quét 10 có thể sử dụng chùm đơn để hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian. Tức là, tất cả các vùng T trong vùng S tương tự có thể nhận chùm tương ứng được phát ra bởi trạm gốc. Chẳng hạn, môđun quét 10 có thể phát ra 16 chùm hẹp cao tần, mỗi chùm phủ sóng tương ứng một vùng S, và trong mỗi vùng S, mỗi chùm hỏi vòng và phủ sóng tất cả các vùng T theo cách thức phân chia thời gian. Tức là, chùm phủ sóng vùng S (chẳng hạn, vùng S_n) có thể chỉ đến các vùng T khác nhau trong vùng S_n ở các thời điểm khác nhau. Chẳng hạn, chùm này có thể chỉ đến vùng T_n trong vùng S_n ở thời điểm T_n để quét vùng T_n .

Theo một số cách thức triển khai khả thi, khi quét các vùng T trong vùng S bằng cách sử dụng chùm được phát ra bởi môđun quét 10, môđun quét 10 có thể còn thêm, vào tín hiệu chùm, chuỗi đồng bộ sẽ được gửi đến UE, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE. Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, cấu trúc khung có thể được định trước. Như được thể hiện trên Fig.2, ở cấu trúc khung nêu trên, mỗi khung vô tuyến có thể gồm K1 khung phụ vô tuyến có kích thước bằng nhau, mỗi khung phụ vô tuyến có thể gồm K2 khe thời gian có kích thước bằng nhau, và mỗi khe thời gian có thể gồm K3 ký hiệu OFDM, trong đó K1, K2, và K3 là các số nguyên dương, và các độ lớn K1, K2, và K3 có thể được định nghĩa theo tình huống cụ thể. Cụ thể là, trạm gốc có thể đưa vào nhiều ký hiệu OFDM

vào một khe thời gian liên kết xuống thành một khung phụ vô tuyến trong cấu trúc khung, để gửi chuỗi đồng bộ đến UE. Số lượng ký hiệu OFDM được chèn bằng số lượng vùng T. Khi triển khai cụ thể, ký hiệu OFDM gồm nhiều kênh mang phụ trong miền tần số, và trạm gốc có thể điều biến ký hiệu chuỗi tương ứng trên một số kênh mang phụ cụ thể trong ký hiệu OFDM, để chèn chuỗi đồng bộ vào ký hiệu OFDM, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE trong vùng T bằng cách sử dụng ký hiệu OFDM.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, môđun quét 10 hỏi vòng và phủ sóng tất cả các vùng T trong mỗi vùng S theo cách thức phân chia thời gian và gửi chuỗi đồng bộ đến UE trong mỗi vùng trong các vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung. Sau khi nhận tín hiệu chùm được gửi bởi trạm gốc, UE có thể thu thập chuỗi đồng bộ từ tín hiệu chùm và còn phản hồi chuỗi tương ứng theo chuỗi đồng bộ thu được. Sau khi nhận chuỗi được gửi bởi UE, môđun xác định 20 của trạm gốc có thể xác định vị trí của UE theo chuỗi, và xác định, theo vị trí của UE, chùm đang phục vụ cho trạm gốc để truyền thông với UE, để xác nhận rằng hoàn thành quét (tức là, phủ sóng tín hiệu) cho UE.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trạm gốc có thể phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S và phân chia mỗi vùng S thành nhiều vùng T; môđun quét có thể hỏi vòng tất cả các vùng T trong mỗi vùng S theo cách thức phân chia thời gian, và còn gửi chuỗi đồng bộ đến UE trong vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước; môđun xác định có thể xác định vị trí của UE theo chuỗi được phản hồi bởi UE, và xác định, theo vị trí của UE, chùm đang phục vụ cho trạm gốc để truyền thông với UE, để hoàn thành truy nhập vào UE. Theo phương án thực hiện sáng chế, khi nhiều chùm được sử dụng, chùm đơn có thể được sử dụng để hỏi vòng tất cả các vùng T theo cách thức phân chia thời gian, cải thiện hiệu quả tốc độ phủ sóng tế bào dưới điều kiện giới hạn tự do chùm,

cải thiện trải nghiệm người dùng khi sử dụng các chùm hẹp cao tần để triển khai phủ sóng toàn tế bào, và giảm chi phí phủ sóng toàn tế bào.

Dựa vào Fig.3, vốn là sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo phương án thực hiện thứ hai trong các phương án thực hiện sáng chế. Thiết bị truyền thông được mô tả theo phương án thực hiện gồm:

môđun phân chia 30, được tạo cấu hình để phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào thành nhiều vùng S theo quy tắc phân chia vùng S định trước, và phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng T theo quy tắc phân chia vùng T định trước;

môđun quét 40, được tạo cấu hình để sử dụng chùm đơn cho mỗi vùng S không gian trong đoạn sẽ được quét của tế bào để hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước, trong đó cấu trúc khung được mang trong tín hiệu chùm; và

môđun xác định 20, được tạo cấu hình để tiếp nhận chuỗi được phản hồi bởi UE, xác định vị trí của UE theo chuỗi, và xác định, theo vị trí của UE, chùm đang phục vụ cho trạm gốc để truyền thông với UE, để xác nhận rằng hoàn thành việc quét cho UE.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, môđun phân chia 30 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, theo số lượng chùm được phát ra bởi trạm gốc, số lượng M vùng S thu được từ việc phân chia đoạn sẽ được quét, trong đó mỗi vùng trong các vùng S tương ứng với một chùm, và M bằng số lượng chùm; và

phân chia, theo quy tắc phân chia vùng S, đoạn sẽ được quét thành M vùng S có kích thước bằng nhau, hoặc M vùng S mà các kích thước của nó tương ứng với các độ rộng của các chùm.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, môđun phân chia 30 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, theo độ rộng chùm của chùm được phát ra bởi trạm gốc và kích thước của vùng S, số lượng vùng T thu được từ việc phân chia vùng S; và

phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành N vùng T theo thứ tự phân chia tương tự hoặc thứ tự phân chia khác nhau theo quy tắc phân chia vùng T.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, môđun quét 40 được tạo cấu hình cụ thể để:

chèn M ký hiệu OFDM vào một khe thời gian liên kết xuống thành một khung phụ vô tuyến trong cấu trúc khung, chèn chuỗi đồng bộ vào các ký hiệu OFDM, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng OFDM.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, thiết bị truyền thông được mô tả theo phương án thực hiện sáng chế có thể sử dụng môđun phân chia 30 để thực hiện đoạn trên tế bào. Đối với quá trình triển khai cụ thể trong đó môđun phân chia 30 thực hiện đoạn trên tế bào, dựa vào cách thức triển khai cụ thể được mô tả theo phương án thực hiện thứ nhất của thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo các phương án thực hiện sáng chế, trong đó trạm gốc thực hiện đoạn trên tế bào. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, khi môđun phân chia 10 thực hiện đoạn trên tế bào, quy tắc phân chia vùng S và quy tắc phân chia vùng T còn được định nghĩa. Cụ thể là, quy tắc phân chia vùng S có thể gồm: phân chia đều đoạn sẽ được quét của tế bào để phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S có kích thước đều nhau; hoặc phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào theo các độ rộng chùm của các chùm được phát ra bởi trạm gốc, để phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S có các kích thước tương ứng với các độ rộng chùm. Khi triển khai cụ thể, khi môđun phân chia 30 phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào, các độ rộng chùm của các chùm được

phát ra bởi môđun quét 40 không thể được xem xét, và đoạn sẽ được quét được phân chia trực tiếp thành nhiều vùng S có kích thước đều nhau. Nếu các độ rộng chùm của các chùm được phát ra bởi môđun quét 40 được xem xét, môđun phân chia 30 có thể phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào theo các độ rộng chùm của các chùm được phát ra bởi môđun quét 40. Cụ thể là, khi độ rộng chùm tương tự được sử dụng cho các chùm được phát ra bởi môđun quét 40, khi phân chia đoạn sẽ được quét, môđun phân chia 30 có thể phân chia đều đoạn sẽ được quét, tức là, có thể phân chia vùng sẽ được quét (tức là, đoạn sẽ được quét) thành các vùng có kích thước bằng nhau. Trong trường hợp này, kết quả phân chia đoạn sẽ được quét tương tự với kết quả phân chia đoạn sẽ được quét khi các độ rộng chùm không được xem xét. Như được thể hiện trên Fig.4, khi độ rộng chùm tương tự được sử dụng cho các chùm được phát ra bởi môđun quét 40, môđun phân chia 30 có thể phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S có kích thước đều nhau (chẳng hạn, S1–S16, 16 vùng có kích thước bằng nhau). Ngoài ra, khi các độ rộng chùm khác nhau được sử dụng cho các chùm được phát ra bởi môđun quét 40, khi phân chia đoạn sẽ được quét, môđun phân chia 30 có thể phân chia không đều đoạn sẽ được quét, tức là, có thể phân chia, theo độ rộng chùm cụ thể của mỗi chùm, vùng sẽ được quét (tức là, đoạn sẽ được quét) thành nhiều vùng có kích thước không bằng nhau tương ứng với các độ rộng chùm. Chẳng hạn, khi các độ rộng chùm khác nhau được sử dụng cho các chùm được phát ra bởi môđun quét 40, môđun phân chia 30 có thể phân chia đoạn sẽ được quét thành 16 vùng S, trong đó các kích thước của các vùng S không bằng nhau, và kích thước của mỗi vùng S cụ thể là tương ứng với độ rộng chùm của mỗi chùm. Khi triển khai cụ thể, môđun phân chia 30 có thể phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào thành nhiều vùng S (chẳng hạn, M) theo quy tắc phân chia vùng S định trước. Cụ thể là, môđun phân chia 30 có thể trước hết xác định số lượng chùm M1 được phát ra bởi môđun

quét 40, và xác định, theo M1, số lượng M vùng S thu được từ việc phân chia đoạn sẽ được quét. Trong số các chùm được phát ra bởi trạm gốc, một chùm có thể phủ sóng một vùng S. Do vậy, môđun phân chia 30 có thể xác định, theo số lượng chùm được phát ra bởi môđun quét 40, số lượng vùng S thu được từ việc phân chia đoạn sẽ được quét thành các vùng S, tức là, M bằng M1. Sau khi M được xác định, môđun phân chia 30 có thể phân chia, theo quy tắc phân chia vùng S, đoạn sẽ được quét thành M vùng S có kích thước bằng nhau, hoặc M vùng S có các kích thước tương ứng với các độ rộng chùm. Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, các kích thước của vùng S có thể được xác định chung bằng số lượng phần tử mảng anten và khoảng tế bào. Nhiều phần tử mảng anten hơn chỉ báo nhiều chùm hơn có thể được tạo, tức là, nhiều chùm hơn có thể được phát ra bởi trạm gốc; và số lượng vùng S tương ứng với số lượng chùm, tức là, M bằng M1. Do vậy, khi số lượng phần tử mảng anten là xác định, khoảng tế bào lớn hơn biểu thị kích thước lớn hơn tương ứng của mỗi vùng S; và khi khoảng tế bào là xác định, nhiều phần tử mảng anten hơn chỉ báo kích thước nhỏ hơn tương ứng của mỗi vùng S.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, môđun phân chia 30 có thể còn định nghĩa quy tắc phân chia vùng T. Cụ thể là, quy tắc phân chia vùng T có thể gồm: phân chia tất cả các vùng S theo thứ tự phân chia tương tự để phân chia mỗi vùng S thành nhiều vùng T; hoặc phân chia các vùng S khác nhau theo các thứ tự phân chia khác nhau để phân chia mỗi vùng S thành nhiều vùng T. Khi triển khai cụ thể, khi phân chia vùng S (chẳng hạn vùng S_n), môđun phân chia 30 có thể trước hết xác định, theo độ rộng chùm của chùm được phát ra bởi môđun quét 40 và kích thước của vùng S_n , số lượng N vùng T thu được từ việc phân chia vùng S_n . Cụ thể là, theo độ rộng chùm của chùm được phát ra bởi trạm gốc kích thước vùng cho mỗi lần quét chùm có thể được xác định, và dựa vào

kích thước của vùng S_n , bao nhiêu lần quét chùm cần thực hiện để hỏi vòng toàn bộ vùng S có thể được xác định. Do vậy, môđun phân chia 30 có thể xác định, theo độ rộng chùm của chùm được phát ra bởi môđun quét 40 và kích thước của vùng S_n , số lượng N vùng (tức là, số lượng T vùng) thu được từ việc phân chia vùng S . Sau khi xác định N vùng T thu được từ việc phân chia vùng S_n , môđun phân chia 30 có thể phân chia vùng S_n thành N vùng T theo thứ tự phân chia (thứ tự phân chia tương tự hoặc thứ tự phân chia khác nhau) được xác định theo quy tắc phân chia vùng T . Như được thể hiện trên Fig.4, môđun phân chia 30 có thể phân chia vùng S_7 thành 16 vùng T đều nhau theo độ rộng chùm và kích thước của vùng S_7 . Cụ thể là, môđun phân chia 30 có thể phân chia vùng S_7 thành 16 vùng T theo thứ tự phân chia được xác định theo quy tắc phân chia vùng T định trước (giả sử quy tắc phân chia 1). Ngoài ra, môđun phân chia 30 có thể còn phân chia vùng S khác thành 16 vùng T theo quy tắc phân chia 1, và mỗi thứ tự phân chia các vùng T tương tự thứ tự phân chia các vùng T trong vùng S_7 . Khi triển khai cụ thể, như được thể hiện trên Fig.5, môđun phân chia 30 có thể phân chia theo cách khác vùng S_7 thành 16 vùng T đều nhau theo độ rộng chùm và kích thước của vùng S_7 . Cụ thể là, môđun phân chia 30 có thể phân chia vùng S_7 thành 16 vùng T theo thứ tự phân chia được xác định theo quy tắc phân chia vùng T định trước (giả sử quy tắc phân chia 2), và phân chia vùng S khác thành 16 vùng theo quy tắc phân chia 2. Ngoài ra, thứ tự phân chia vùng T không giống với quy tắc phân chia các vùng T trong vùng S_7 , chẳng hạn, vùng S_6 và vùng S_7 .

Theo một số cách thức triển khai khả thi, sau khi môđun phân chia 30 phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S và phân chia mỗi vùng S thành nhiều vùng T , môđun quét 40 có thể hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T . Khi triển khai cụ thể, môđun quét 40 được mô tả theo phương án thực hiện có thể triển khai chức năng của môđun quét 10 được mô tả

theo phương án thực hiện thứ nhất của thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo các phương án thực hiện sáng chế. Đối với quá trình triển khai cụ thể trong đó môđun quét 40 hỏi vòng và phủ sóng tất cả các vùng T, dựa vào cách thức triển khai cụ thể của môđun quét 10 theo phương án thực hiện thứ nhất của phương pháp quét ở hệ thống cao tần theo các phương án thực hiện sáng chế. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, khi quét các vùng T trong vùng S bằng cách sử dụng chùm được phát ra bởi môđun quét 40, môđun quét 40 có thể còn thêm, vào tín hiệu chùm, chuỗi đồng bộ sẽ được gửi đến UE, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE. Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, cấu trúc khung có thể được định trước. Như được thể hiện trên Fig.2, ở cấu trúc khung nêu trên, mỗi khung vô tuyến có thể gồm K1 khung phụ vô tuyến có kích thước bằng nhau, mỗi khung phụ vô tuyến có thể gồm K2 khe thời gian có kích thước bằng nhau, và mỗi khe thời gian có thể gồm K3 ký hiệu OFDM, trong đó K1, K2, và K3 là các số nguyên dương. Cụ thể là, trạm gốc có thể chèn nhiều ký hiệu OFDM vào một khe thời gian liên kết xuống thành một khung phụ vô tuyến trong cấu trúc khung, để gửi chuỗi đồng bộ đến UE. Số lượng ký hiệu OFDM được chèn bằng số lượng vùng T. Khi triển khai cụ thể, ký hiệu OFDM gồm nhiều kênh mang phụ trong miền tần số, và trạm gốc có thể điều biến ký hiệu chuỗi tương ứng trên một số kênh mang phụ cụ thể ở ký hiệu OFDM, để chèn chuỗi đồng bộ vào ký hiệu OFDM, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE trong vùng T bằng cách sử dụng ký hiệu OFDM.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, chuỗi đồng bộ được gửi bởi môđun quét 40 đến UE có thể gồm ID của chùm được phát ra bởi trạm gốc để bao phủ vùng T. Vùng T (giả sử T1) được phủ sóng bởi chùm là vùng T trong đó đặt UE. Cụ thể là, ID của chùm có thể gồm chuỗi tế bào C_ID, chuỗi đoạn SEC_ID, chuỗi không gian S_ID, và chuỗi thời gian T_ID. T_ID là ID tương ứng với T1, S_ID là ID của vùng S (giả sử

S6) trong đó đặt T1, SEC_ID là ID của đoạn (giả sử đoạn 1) trong đó đặt S6, và C_ID là ID của tế bào trong đó đặt đoạn 1.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, sau khi môđun quét 40 hỏi vòng và phủ sóng tất cả các vùng T trong mỗi vùng S theo cách thức phân chia thời gian và gửi chuỗi đồng bộ đến UE trong mỗi vùng trong các vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung, UE có thể phát ra chùm hẹp để thực hiện quét và nhận tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc. Sau khi nhận tín hiệu chùm được gửi bởi trạm gốc, UE có thể thu thập chuỗi đồng bộ từ tín hiệu chùm và còn phản hồi chuỗi tương ứng theo chuỗi đồng bộ thu được. Sau khi nhận chuỗi được gửi bởi UE, môđun xác định 20 của trạm gốc có thể xác định vị trí của UE, để xác nhận rằng hoàn thành việc quét cho UE.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trạm gốc có thể sử dụng môđun phân chia để phân chia đều (hoặc không đều) đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S theo quy tắc phân chia vùng S định trước và phân chia mỗi vùng S thành nhiều vùng T theo quy tắc phân chia vùng T định trước; và còn sử dụng môđun quét 40 để hỏi vòng tất cả các vùng T trong mỗi vùng S theo cách thức phân chia thời gian. Ngoài ra, trạm gốc có thể gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước; và cuối cùng xác định, bằng cách sử dụng môđun xác định, vị trí của UE theo chuỗi được phản hồi bởi UE. Theo phương án thực hiện sáng chế, khi nhiều chùm được sử dụng, chùm đơn có thể được sử dụng để hỏi vòng tất cả các vùng T theo cách thức phân chia thời gian, cải thiện hiệu quả tốc độ phủ sóng tế bào dưới điều kiện giới hạn tự do chùm, cải thiện trải nghiệm người dùng khi sử dụng các chùm hẹp cao tần để triển khai phủ sóng toàn tế bào, và giảm chi phí để phủ sóng toàn tế bào.

Dựa vào Fig.6, vốn là sơ đồ cấu trúc của trạm gốc theo phương án thực hiện trong các phương án thực hiện sáng chế. Trạm gốc được mô tả theo phương án thực hiện gồm:

bộ xử lý 100, được tạo cấu hình để sử dụng chùm đơn cho mỗi vùng S không gian ở phân khu sẽ được quét của tế bào để hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T thời gian trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian;

bộ truyền 200, được tạo cấu hình để gửi, bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước, chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T thu được nhờ xử lý bởi bộ xử lý, trong đó cấu trúc khung được mang trong tín hiệu chùm; và

bộ nhận 300, được tạo cấu hình để tiếp nhận chuỗi được phản hồi bởi UE.

Bộ xử lý 100 còn được tạo cấu hình để xác định vị trí của UE theo chuỗi, và xác định, theo vị trí của UE, chùm đang phục vụ cho trạm gốc để truyền thông với UE, để xác nhận rằng hoàn thành việc quét cho UE.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, bộ xử lý 100 còn được tạo cấu hình để:

phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào thành nhiều vùng S theo quy tắc phân chia vùng S định trước, và phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng T theo quy tắc phân chia vùng T định trước.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, bộ xử lý 100 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, theo số lượng chùm được phát ra bởi trạm gốc, số lượng M vùng S thu được từ việc phân chia đoạn sẽ được quét, trong đó mỗi vùng trong các vùng S tương ứng với một chùm, và M bằng số lượng chùm; và

phân chia, theo quy tắc phân chia vùng S, đoạn sẽ được quét thành M vùng S có kích thước bằng nhau, hoặc M vùng S mà các kích thước của nó tương ứng với các độ rộng của các chùm.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, bộ xử lý 100 còn được tạo cấu hình để:

xác định, theo độ rộng chùm của chùm được phát ra bởi trạm gốc và kích thước của vùng S, số lượng vùng T thu được từ việc phân chia vùng

S; và

phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành N vùng T theo thứ tự phân chia tương tự hoặc thứ tự phân chia khác nhau theo quy tắc phân chia vùng T.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, bộ truyền 200 được tạo cấu hình cụ thể để:

chèn M ký hiệu OFDM vào một khe thời gian liên kết xuống thành một khung phụ vô tuyến trong cấu trúc khung, chèn chuỗi đồng bộ vào các ký hiệu OFDM, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng OFDM.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, đối với quá trình triển khai cụ thể của trạm gốc được mô tả theo phương án thực hiện sáng chế, Dựa vào các cách thức triển khai được mô tả theo phương án thực hiện thứ nhất và phương án thực hiện thứ hai của thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo các phương án thực hiện sáng chế. Tức là, trạm gốc được mô tả theo phương án thực hiện sáng chế có thể là thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo các phương án thực hiện sáng chế, được mô tả theo phương án thực hiện thứ nhất hoặc phương án thực hiện thứ hai. Bộ xử lý 100, bộ truyền 200, và bộ nhận 300 được bao gồm trong trạm gốc có thể cụ thể là được áp dụng cho môđun phân chia, môđun quét, và môđun xác định trong thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo các phương án thực hiện sáng chế, được mô tả theo phương án thực hiện thứ nhất hoặc phương án thực hiện thứ hai. Đối với quá trình triển khai cụ thể, dựa vào quá trình triển khai cụ thể của thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo các phương án thực hiện sáng chế, được mô tả theo phương án thực hiện thứ nhất hoặc phương án thực hiện thứ hai. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa vào Fig.7, vốn là sơ đồ cấu trúc của thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo phương án thực hiện thứ ba trong các phương án thực

hiện sáng chế. Thiết bị truyền thông được mô tả theo phương án thực hiện gồm:

môđun nhận 50, được tạo cấu hình để phát chùm để thực hiện quét tín hiệu chùm và nhận các tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc;

môđun xử lý 60, được tạo cấu hình để thu thập các chuỗi đồng bộ từ các tín hiệu chùm được tiếp nhận bởi môđun nhận, và tương quan tất cả các chuỗi đồng bộ;

môđun lựa chọn 70, được tạo cấu hình để lựa chọn chuỗi đồng bộ có giá trị đỉnh tương quan là lớn nhất trong số các giá trị đỉnh tương quan của tất cả các chuỗi đồng bộ và thu được nhờ xử lý bởi môđun xử lý, và thiết lập chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ làm chùm đang phục vụ; và

môđun phản hồi 80, được tạo cấu hình để chèn, vào ký hiệu OFDM xác định, chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ được lựa chọn bởi môđun lựa chọn, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, môđun xử lý 60 được tạo cấu hình cụ thể để:

thu thập ID của chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ từ các ký hiệu OFDM trong tín hiệu chùm, và tuần tự tương quan C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID trong ID của chùm.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, môđun phản hồi 80 được tạo cấu hình cụ thể để:

lựa chọn ký hiệu OFDM tương ứng với T_ID của chùm đang phục vụ từ các ký hiệu OFDM trong khe thời gian liên kết lên; và

chèn các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, và S_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được chọn, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng khe thời gian liên kết lên.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, môđun phản hồi 80 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định trước ký hiệu OFDM trong khe thời gian liên kết lên; và

chèn các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được định trước, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng khe thời gian liên kết lên.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần được mô tả theo phương án thực hiện có thể cụ thể là UE, và UE là UE bất kỳ trong tế bào được phủ sóng bởi trạm gốc. Theo phương án thực hiện sau, UE được sử dụng làm ví dụ để mô tả cụ thể thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo các phương án thực hiện sáng chế.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, môđun nhận 50 của UE có thể phát ra chùm hẹp để thực hiện quét, để căn thẳng hàng với chùm được phát ra bởi trạm gốc. UE không biết vị trí cụ thể của trạm gốc, và do vậy, UE cần thực hiện quét theo chuyển động quay trong toàn bộ khoảng không gian bằng cách sử dụng chùm được phát ra bởi UE. Kích thước của toàn bộ khoảng mà UE cần quét có thể được định trước. Khi chùm được phát ra bởi UE (còn được gọi là chùm nhận) được căn thẳng hàng chuẩn với chùm được phát ra bởi trạm gốc (còn được gọi là chùm phát), công suất tín hiệu được nhận bởi UE là cao nhất, nghĩa là khi chùm nhận của UE không được căn thẳng hàng với chùm phát của trạm gốc, công suất tín hiệu được nhận bởi UE là thấp hơn, không giúp giải điều biến tín hiệu. Khi chùm nhận của UE được căn thẳng hàng chuẩn với chùm phát của trạm gốc, công suất tín hiệu được nhận bởi UE là cao nhất, và môđun nhận 50 có thể thu thập thông tin như chuỗi đồng bộ từ chùm phát của trạm gốc. Khi triển khai cụ thể, chu kỳ quét theo chuyển động quay của chùm được phát ra bởi môđun nhận 50 của UE cần lớn hơn hoặc bằng

chu kỳ quét của trạm gốc, để tìm thấy tốt hơn chùm được phát ra bởi trạm gốc và so khớp chùm. Khi chùm của UE thực hiện quét, hướng chùm có thể được thay đổi một lần ở cuối mỗi chu kỳ chuyển đổi mỗi chùm cho đến khi quét xong toàn bộ chùm. Cụ thể là, chu kỳ chuyển đổi có thể là thời gian mà chùm được phát ra bởi UE ở lại theo một hướng quét.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, sau khi môđun nhận 50 thu thập các chuỗi đồng bộ từ các chùm phát của trạm gốc, môđun xử lý 60 có thể tương quan các chuỗi đồng bộ được tiếp nhận bởi môđun nhận 50. Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, mỗi tín hiệu chùm được gửi bởi trạm gốc và được tiếp nhận bởi môđun nhận 50 mang cấu trúc khung định trước. Ở cấu trúc khung, mỗi khung vô tuyến gồm K1 khung phụ vô tuyến có kích thước bằng nhau, mỗi khung phụ vô tuyến gồm K2 khe thời gian có kích thước bằng nhau, và mỗi khe thời gian gồm K3 ký hiệu OFDM, như được thể hiện trên Fig.2, trong đó K1, K2, và K3 là các số nguyên dương, và các độ lớn K1, K2, và K3 có thể được định nghĩa theo tình huống cụ thể, không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế. Chuỗi đồng bộ được gửi bởi trạm gốc được mang trong các ký hiệu OFDM trong cấu trúc khung. Môđun xử lý 60 của UE có thể học, từ tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc và được tiếp nhận bởi môđun nhận 50, cấu trúc khung được sử dụng bởi trạm gốc để gửi chuỗi đồng bộ, và thu thập chuỗi đồng bộ từ các ký hiệu OFDM trong cấu trúc khung, và có thể còn thu thập ID của chùm từ các ký hiệu OFDM, trong đó chuỗi đồng bộ tương ứng với ID của chùm trong các ký hiệu OFDM. Cụ thể là, ID của dạng sóng được mô tả theo phương án thực hiện sáng chế có thể gồm chuỗi tế bào C_ID, chuỗi đoạn SEC_ID, chuỗi không gian S_ID, chuỗi thời gian T_ID, và v.v.. T_ID là ID tương ứng với vùng T (giả sử T1) trong đó UE được đặt khi trạm gốc gửi chuỗi đồng bộ đến UE, S_ID là ID của vùng S (giả sử S6) trong đó T1 được đặt, SEC_ID là ID của đoạn

(giả sử đoạn 1) trong đó S6 được đặt, và C_ID là ID của tế bào trong đó đoạn 1 được đặt.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, do tế bào trong đó UE được đặt có thể được phủ sóng bởi nhiều trạm gốc, UE có thể nhận nhiều tín hiệu chùm từ nhiều tế bào. Do vậy, UE còn chọn lựa, từ các tín hiệu chùm được truyền bởi các trạm gốc, chùm tối ưu là chùm đang phục vụ cho UE. Theo phương án thực hiện sáng chế, chùm tối ưu là chùm so khớp chùm được phát ra bởi UE, và chùm so khớp có thể cụ thể là cặp chùm có các giá trị đỉnh tương quan là lớn nhất. Khi triển khai cụ thể, sau khi thu thập các chuỗi đồng bộ từ các tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc, môđun xử lý 60 có thể tương quan tất cả các chuỗi đồng bộ được truyền bởi tất cả các trạm gốc, để có chùm có giá trị đỉnh tương quan so với chùm được phát ra bởi UE là lớn nhất. Cụ thể là, môđun xử lý 60 có thể thu thập, từ ký hiệu OFDM của mỗi tín hiệu chùm, ID của chùm tương ứng với mỗi chuỗi đồng bộ, và tuần tự tương quan C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID trong ID của chùm. Môđun lựa chọn 70 có thể lựa chọn, theo kết quả tương quan thu được nhờ xử lý bởi môđun xử lý 60, chuỗi đồng bộ có giá trị đỉnh tương quan là lớn nhất, và thiết lập chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ dưới dạng chùm đang phục vụ cho UE. ID của chùm là ID tối ưu. Cụ thể là, hướng chùm của chùm được phát ra bởi UE thay đổi một lần ở cuối mỗi chu kỳ chuyển đổi, và do vậy, sau khi thu thập chùm đang phục vụ ở một chu kỳ chuyển đổi, khi chùm của UE đi vào chu kỳ chuyển đổi tiếp theo để thực hiện quét, UE có thể thu thập chùm đang phục vụ cho chu kỳ chuyển đổi tiếp theo. Tương tự, khi chu kỳ quét của UE kết thúc, UE có thể thu thập nhiều chùm đang phục vụ. Môđun lựa chọn 70 có thể sắp xếp các ID tối ưu tương ứng với tất cả các chùm đang phục vụ, và lựa chọn một nhóm ID tối ưu làm ID của chùm đang phục vụ cuối cùng cho UE.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, sau khi lựa chọn chùm đang

phục vụ bằng cách sử dụng môđun lựa chọn 70, UE có thể phản hồi, về trạm gốc bằng cách sử dụng môđun phản hồi 80, ID của chùm đang phục vụ gồm C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID, để cuối cùng quét xong tín hiệu trong hệ thống cao tần. Khi triển khai cụ thể, môđun phản hồi 80 của UE có thể lựa chọn, từ các ký hiệu OFDM trong khe thời gian liên kết lên, ký hiệu OFDM tương ứng với T_ID của chùm đang phục vụ, chèn các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, và S_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng khe thời gian liên kết lên. Tức là, thứ tự của các ký hiệu OFDM phản hồi liên kết lên trong khe thời gian liên kết lên vẫn giống như thứ tự các ký hiệu OFDM đồng bộ liên kết xuống trong khe thời gian liên kết xuống. Trong trường hợp này, UE không cần phản hồi T_ID của chùm đang phục vụ, và khi nhận ID của chùm đang phục vụ được phản hồi bởi UE, trạm gốc có thể xác định T_ID của chùm đang phục vụ theo vị trí của OFDM được sử dụng để phản hồi chùm ID. Theo cách thức phản hồi nêu trên, môđun phản hồi 80 cần lựa chọn, từ các ký hiệu OFDM trong khe thời gian liên kết lên, ký hiệu OFDM tương ứng với T_ID của chùm đang phục vụ là OFDM được sử dụng để phản hồi chùm ID, và không cần phản hồi chuỗi tương ứng với T_ID của chùm đang phục vụ, có thể giảm các chuỗi phản hồi. Chẳng hạn, nếu ID tối ưu tương ứng với chùm đang phục vụ được lựa chọn bởi môđun lựa chọn 70 là C_ID=1, SEC_ID=3, S_ID=5, và T_ID=8, môđun phản hồi 80 có thể lần lượt chèn các chuỗi tương ứng với C_ID=1, SEC_ID=3, và S_ID=5 vào ký hiệu OFDM T8 trong khe thời gian phản hồi liên kết lên, và không cần phản hồi chuỗi tương ứng với T_ID về trạm gốc. Khi triển khai cụ thể, các chuỗi, được mô tả theo phương án thực hiện sáng chế, tương ứng với C_ID, SEC_ID, và S_ID và được phản hồi bởi môđun phản hồi 80 đều là các chuỗi trực giao, và các chuỗi trực giao có thể được định trước.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, UE có thể còn định nghĩa

trước ký hiệu OFDM ở khe thời gian liên kết lên. Ký hiệu OFDM này được sử dụng để phản hồi ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc, tức là, UE không cần thực hiện lựa chọn từ tất cả các OFDM trong khe thời gian liên kết lên. Sau khi môđun lựa chọn 70 của UE lựa chọn chùm đang phục vụ, môđun phản hồi 80 có thể chèn các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được định trước, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng ký hiệu OFDM được định trước trong khe thời gian liên kết lên. Chẳng hạn, nếu ID tối ưu tương ứng với chùm đang phục vụ được lựa chọn bởi môđun lựa chọn 70 là C_ID=1, SEC_ID=3, S_ID=5, và T_ID=8, các chuỗi lần lượt tương ứng với C_ID=1, SEC_ID=3, S_ID=5, và T_ID=8 có thể được chèn vào ký hiệu OFDM được định trước (chẳng hạn, ký hiệu OFDM thứ hai) trong khe thời gian phản hồi liên kết lên. Tức là, UE không cần lựa chọn ký hiệu OFDM từ tất cả các ký hiệu OFDM là ký hiệu OFDM được sử dụng để phản hồi ID của chùm đang phục vụ, nhưng cần phản hồi chuỗi tương ứng với T_ID về trạm gốc. Khi triển khai cụ thể, các chuỗi, được mô tả theo phương án thực hiện sáng chế, tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID và được phản hồi bởi UE đều là các chuỗi trực giao, và các chuỗi trực giao có thể được định trước.

Theo phương án thực hiện sáng chế, UE có thể thu thập các chuỗi đồng bộ từ tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc, và lựa chọn chuỗi tương ứng với ID tối ưu là chùm đang phục vụ nhờ tương quan chuỗi, và có thể còn phản hồi ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc, để hoàn thành quét đồng bộ ở hệ thống cao tần. Khi phản hồi ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc, UE có thể thực hiện phản hồi trong ký hiệu OFDM được xác định theo ID của chùm đang phục vụ, hoặc có thể thực hiện phản hồi ở ký hiệu OFDM định trước. Điều này làm đa dạng các cách thức phản hồi, và cải thiện trải nghiệm người dùng trong quá trình quét

đồng bộ.

Dựa vào Fig.8, vốn là sơ đồ cấu trúc của UE theo phương án thực hiện trong các phương án thực hiện sáng chế. UE được mô tả theo phương án thực hiện gồm:

bộ nhận 500, được tạo cấu hình để phát chùm để thực hiện quét tín hiệu chùm và nhận các tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc; và

bộ xử lý 600, được tạo cấu hình để thu thập các chuỗi đồng bộ từ các tín hiệu chùm được tiếp nhận bởi bộ nhận, và tương quan tất cả các chuỗi đồng bộ, trong đó

bộ xử lý 600 được tạo cấu hình để lựa chọn chuỗi đồng bộ có giá trị đỉnh tương quan là lớn nhất trong số các giá trị đỉnh tương quan của tất cả các chuỗi đồng bộ, và thiết lập chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ làm chùm đang phục vụ; và

bộ xử lý 600 được tạo cấu hình để chèn chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM cụ thể; và

bộ truyền 700, được tạo cấu hình để phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, bộ xử lý 600 được tạo cấu hình cụ thể để:

lựa chọn ký hiệu OFDM tương ứng với T_ID của chùm đang phục vụ từ các ký hiệu OFDM trong khe thời gian liên kết lên; và

chèn các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, và S_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được chọn; và

bộ truyền 700 được tạo cấu hình cụ thể để:

phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng khe thời gian liên kết lên.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, bộ xử lý 600 được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định trước ký hiệu OFDM trong khe thời gian liên kết lên; và

chèn các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID và T_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được định trước; và

bộ truyền 700 được tạo cấu hình cụ thể để:

phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng khe thời gian liên kết lên.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, đối với quá trình triển khai cụ thể của người dùng được mô tả theo phương án thực hiện sáng chế, dựa vào cách thức triển khai được mô tả theo phương án thực hiện thứ ba của thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo các phương án thực hiện sáng chế. Tức là, UE được mô tả theo phương án thực hiện sáng chế có thể là thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo các phương án thực hiện sáng chế, được mô tả theo phương án thực hiện thứ ba. Bộ nhận 500, bộ xử lý 600, và bộ truyền 700 được bao gồm trong trạm gốc có thể cụ thể là được áp dụng cho môđun nhận, môđun xử lý, môđun lựa chọn và môđun phản hồi trong thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo các phương án thực hiện sáng chế, được mô tả theo phương án thực hiện thứ ba. Đối với quá trình triển khai cụ thể, dựa vào quá trình triển khai cụ thể của thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần theo các phương án thực hiện sáng chế, được mô tả theo phương án thực hiện thứ ba. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa vào Fig.9, vốn là lưu đồ của phương pháp quét ở hệ thống cao tần theo phương án thực hiện thứ nhất trong các phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp quét được mô tả theo phương án thực hiện gồm các bước sau:

S101. Trạm gốc sử dụng chùm đơn cho mỗi vùng S không gian ở phân khu sẽ được quét của tế bào để hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T thời gian trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước, trong đó cấu trúc khung được mang trong tín hiệu chùm.

S102. Trạm gốc tiếp nhận chuỗi được phản hồi bởi UE, xác định vị trí của UE theo chuỗi, và xác định, theo vị trí của UE, chùm đang phục vụ cho trạm gốc để truyền thông với UE, để xác nhận rằng hoàn thành việc quét cho UE.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, để triển khai phủ sóng toàn diện của tín hiệu trạm gốc trong tế bào, trạm gốc trước hết cần triển khai phủ sóng tín hiệu (tức là, quét) trong mỗi đoạn của tế bào, và còn triển khai phủ sóng toàn phần của tín hiệu trạm gốc trong tế bào bằng cách phủ sóng tất cả các đoạn. Do vậy, theo phương án thực hiện sáng chế, cách thức triển khai trong đó trạm gốc phủ sóng đoạn của tế bào trước hết được mô tả cụ thể. Khi trạm gốc triển khai phủ sóng ở tất cả các đoạn của tế bào, phủ sóng toàn phần trong tế bào có thể được triển khai.

Khi triển khai cụ thể, trạm gốc có thể phân chia đoạn tế bào thành nhiều vùng S. Cụ thể là, tế bào có thể là một tế bào bất kỳ trong nhiều tế bào được phủ sóng bởi trạm gốc, và tế bào có thể gồm nhiều đoạn. Việc phủ sóng trong một đoạn bất kỳ được sử dụng làm ví dụ để mô tả cụ thể theo phương án thực hiện sáng chế. Theo phương án thực hiện sáng chế, hành động phân chia thực hiện phân chia đoạn của tế bào thành nhiều vùng S có thể được thực thi bởi trạm gốc hoặc được thực thi bởi thiết bị khác. Tức là, thiết bị khác có thể được sử dụng để phân chia tế bào thành nhiều vùng S và sau đó gửi kết quả phân chia về trạm gốc, và trạm gốc được sử dụng để triển khai phủ sóng tín hiệu trong các vùng S. Ngoài ra, hành động phân chia thực hiện phân chia vùng S thành nhiều vùng T được mô tả theo phương án thực hiện sáng chế có thể còn được thực thi bởi trạm gốc hoặc được thực thi bởi thiết bị khác, và sau khi thực hiện phân chia, thiết bị khác gửi kết quả phân chia về trạm gốc, và trạm gốc triển khai phủ sóng ở các vùng T trong vùng S. Không giới hạn ở đây. Theo các phương án thực hiện sáng chế, trạm gốc phân chia đoạn của tế bào thành nhiều vùng S, và sau đó phân chia mỗi vùng S thành nhiều

vùng T, và phương pháp quét và thiết bị được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế được mô tả cụ thể trên cơ sở này. Các chi tiết không được mô tả lại theo các phương án thực hiện sau.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, trạm gốc có thể phân chia, theo quy tắc phân chia vùng S định trước, đoạn sẽ được quét (tức là, một đoạn bất kỳ của tế bào) trong tế bào thành nhiều vùng S (theo phương án thực hiện sáng chế, M được sử dụng để biểu thị số lượng vùng S thu được từ việc phân chia đoạn sẽ được quét, M là số nguyên dương, và độ lớn M có thể được định nghĩa theo tình huống cụ thể). Cụ thể là, theo quy tắc phân chia vùng S định trước, trạm gốc có thể phân chia đều đoạn sẽ được quét thành M vùng S có kích thước bằng nhau, hoặc có thể phân chia đoạn sẽ được quét thành M vùng S có kích thước không đều nhau. Sau khi phân chia đoạn sẽ được quét thành M vùng S, trạm gốc có thể còn phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng nhỏ hơn. Tức là, trạm gốc có thể phân chia, theo quy tắc phân chia vùng thời gian định trước, mỗi vùng S thành nhiều vùng T (theo phương án thực hiện sáng chế, N được sử dụng để biểu thị số lượng vùng T thu được từ việc phân chia vùng S, N là số nguyên dương, và độ lớn N có thể được định nghĩa theo tình huống cụ thể). Chẳng hạn, trạm gốc có thể phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào được phủ sóng bởi trạm gốc thành 16 vùng S, và 16 vùng S có thể được bố trí theo hướng quét của chùm được phát ra bởi trạm gốc, tức là, 16 vùng S có thể được bố trí thành vùng 4x4 theo hướng quét ngang và hướng quét thẳng đứng của chùm. Sau khi phân chia đoạn thành 16 vùng S, trạm gốc có thể còn phân chia mỗi vùng S thành 16 vùng T, và có thể còn bố trí 16 vùng T theo quy tắc phân chia vùng T định trước. Trạm gốc có thể quét mỗi vùng T để triển khai phủ sóng tín hiệu trong vùng S nhờ phủ sóng tín hiệu trong tất cả các vùng T, triển khai phủ sóng tín hiệu trong toàn bộ đoạn nhờ phủ sóng tín hiệu ở tất cả các vùng S, và triển khai phủ sóng tín hiệu trong toàn bộ tế bào nhờ phủ sóng tín

hiệu trong toàn bộ đoạn.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, sau khi phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S và phân chia mỗi vùng S thành nhiều vùng T, trạm gốc có thể hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T. Cụ thể là, trạm gốc có thể phát ra nhiều chùm (chẳng hạn, M1 chùm, trong đó M1 là số nguyên dương), và mỗi chùm có thể phủ sóng tương ứng một vùng S. Trong mỗi vùng S, trạm gốc có thể sử dụng chùm đơn để hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian. Tức là, tất cả các vùng T trong vùng S tương tự có thể nhận chùm tương tự được phát ra bởi trạm gốc. Chẳng hạn, trạm gốc có thể phát ra 16 chùm hẹp cao tần, mỗi chùm phủ sóng tương ứng một vùng S, và trong mỗi vùng S, mỗi chùm hỏi vòng và phủ sóng tất cả các vùng T theo cách thức phân chia thời gian. Tức là, chùm phủ sóng vùng S (chẳng hạn, vùng S_n) có thể chỉ đến các vùng T khác nhau trong vùng S_n ở các thời điểm khác nhau. Chẳng hạn, chùm có thể chỉ đến vùng T_n trong vùng S_n ở thời điểm T_n để quét vùng T_n .

Theo một số cách thức triển khai khả thi, khi quét các vùng T trong vùng S bằng cách sử dụng chùm được phát ra bởi trạm gốc, trạm gốc có thể còn thêm, vào tín hiệu chùm, chuỗi đồng bộ sẽ được gửi đến UE, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE. Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, cấu trúc khung có thể được định trước. Như được thể hiện trên Fig.2, ở cấu trúc khung nêu trên, mỗi khung vô tuyến có thể gồm K1 khung phụ vô tuyến có kích thước bằng nhau, mỗi khung phụ vô tuyến có thể gồm K2 khe thời gian có kích thước bằng nhau, và mỗi khe thời gian có thể gồm K3 ký hiệu OFDM, trong đó K1, K2, và K3 là các số nguyên dương, và các độ lớn K1, K2, và K3 có thể được định nghĩa theo tình huống cụ thể. Cụ thể là, trạm gốc có thể chèn nhiều ký hiệu OFDM vào một khe thời gian liên kết xuống thành một khung phụ vô tuyến trong cấu trúc khung, để gửi chuỗi đồng bộ đến UE. Số lượng các ký hiệu OFDM được

chèn bằng số lượng vùng T. Khi triển khai cụ thể, ký hiệu OFDM gồm nhiều kênh mang phụ trong miền tần số, và trạm gốc có thể điều biến ký hiệu chuỗi tương ứng trên một số kênh mang phụ cụ thể trong ký hiệu OFDM, để chèn chuỗi đồng bộ vào ký hiệu OFDM, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE trong vùng T bằng cách sử dụng ký hiệu OFDM.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, trạm gốc hỏi vòng và phủ sóng tất cả các vùng T ở mỗi vùng S theo cách thức phân chia thời gian và gửi chuỗi đồng bộ đến UE trong mỗi vùng trong các vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung. Sau khi nhận tín hiệu chùm được gửi bởi trạm gốc, UE có thể thu thập chuỗi đồng bộ từ tín hiệu chùm và còn phản hồi chuỗi tương ứng theo chuỗi đồng bộ thu được. Sau khi nhận chuỗi được gửi bởi UE, trạm gốc có thể xác định vị trí của UE theo chuỗi, và xác định, theo vị trí của UE, chùm đang phục vụ cho trạm gốc để truyền thông với UE, để xác nhận rằng quét xong (tức là, phủ sóng tín hiệu) cho UE.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trạm gốc có thể phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S và phân chia mỗi vùng S thành nhiều vùng T và còn hỏi vòng tất cả các vùng T trong mỗi vùng S theo cách thức phân chia thời gian. Ngoài ra, trạm gốc có thể gửi chuỗi đồng bộ đến UE trong vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước, xác định vị trí của UE theo chuỗi được phản hồi bởi UE, và xác định, theo vị trí của UE, chùm đang phục vụ cho trạm gốc để truyền thông với UE, để hoàn thành truy nhập vào UE. Theo phương án thực hiện sáng chế, khi nhiều chùm được sử dụng, chùm đơn có thể được sử dụng để hỏi vòng tất cả các vùng T theo cách thức phân chia thời gian, cải thiện hiệu quả tốc độ phủ sóng tế bào dưới điều kiện giới hạn tự do chùm, cải thiện trải nghiệm người dùng khi sử dụng các chùm hẹp cao tần để triển khai phủ sóng toàn tế bào, và giảm chi phí để phủ sóng toàn tế bào.

Dựa vào Fig.10, vốn là lưu đồ của phương pháp quét ở hệ thống cao

tần theo phương án thực hiện thứ hai trong các phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp quét được mô tả theo phương án thực hiện gồm các bước sau:

S201. Trạm gốc xác định, theo số lượng chùm được phát ra bởi trạm gốc, số lượng M vùng S thu được từ việc phân chia đoạn sẽ được quét.

S202. Phân chia, theo quy tắc phân chia vùng S, đoạn sẽ được quét thành M vùng S có kích thước bằng nhau, hoặc M vùng S mà các kích thước của nó tương ứng với các độ rộng của các chùm.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, đối với quá trình triển khai cụ thể, phương pháp quét ở hệ thống cao tần theo được mô tả theo phương án thực hiện sáng chế, trong đó trạm gốc thực hiện đoạn trên tế bào, dựa vào bước S101 và S102 theo phương án thực hiện thứ nhất trong các phương án thực hiện sáng chế, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, quy tắc phân chia vùng S và quy tắc phân chia vùng T còn được định nghĩa. Cụ thể là, quy tắc phân chia vùng S có thể gồm: phân chia đều đoạn sẽ được quét của tế bào để phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S có kích thước đều nhau; hoặc phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào theo các độ rộng chùm của các chùm được phát ra bởi trạm gốc, để phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S có các kích thước tương ứng với các độ rộng chùm. Khi triển khai cụ thể, khi trạm gốc phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào, các độ rộng chùm của các chùm được phát ra bởi trạm gốc không thể được xem xét, và đoạn sẽ được quét được phân chia trực tiếp thành nhiều vùng S có kích thước đều nhau. Nếu xem xét các độ rộng chùm của các chùm được phát ra bởi trạm gốc, việc đoạn sẽ được quét của tế bào có thể được phân chia theo các độ rộng chùm của các chùm được phát ra bởi trạm gốc. Cụ thể là, khi độ rộng chùm tương tự được sử dụng cho các chùm được phát ra bởi trạm gốc, khi phân chia đoạn sẽ được quét, trạm

gốc có thể phân chia đều đoạn sẽ được quét, tức là, có thể phân chia vùng sẽ được quét (tức là, đoạn sẽ được quét) thành các vùng có kích thước bằng nhau. Trong trường hợp này, kết quả phân chia của đoạn sẽ được quét tương tự kết quả phân chia của đoạn sẽ được quét khi các độ rộng chùm không được xem xét. Như được thể hiện trên Fig.4, khi độ rộng chùm tương tự được sử dụng cho các chùm được phát ra bởi trạm gốc, đoạn sẽ được quét có thể được phân chia thành nhiều vùng S có kích thước đều nhau (chẳng hạn, S1-S16, 16 vùng có kích thước bằng nhau). Ngoài ra, khi các độ rộng chùm khác nhau được sử dụng cho các chùm được phát ra bởi trạm gốc, khi phân chia đoạn sẽ được quét, trạm gốc có thể phân chia không đều đoạn sẽ được quét, tức là, có thể phân chia, theo độ rộng chùm cụ thể của mỗi chùm, vùng sẽ được quét (tức là, đoạn sẽ được quét) thành nhiều vùng có kích thước không bằng nhau tương ứng với các độ rộng chùm. Chẳng hạn, khi các độ rộng chùm khác nhau được sử dụng cho các chùm được phát ra bởi trạm gốc, trạm gốc có thể phân chia đoạn sẽ được quét thành 16 vùng S, trong đó các kích thước của các vùng S không bằng nhau, và kích thước của mỗi vùng S cụ thể là tương ứng với độ rộng chùm của mỗi chùm. Khi triển khai cụ thể, trạm gốc có thể phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào thành nhiều vùng S (chẳng hạn, M) theo quy tắc phân chia vùng S định trước. Cụ thể là, trạm gốc có thể xác định, theo điều kiện giới hạn tự do chùm, số lượng M1 chùm được phát ra bởi trạm gốc, và xác định, theo M1, số lượng M vùng S thu được từ việc phân chia đoạn sẽ được quét. Trong số các chùm được phát ra bởi trạm gốc, một chùm có thể bao phủ một vùng S. Do vậy, trạm gốc có thể xác định, theo số lượng chùm được phát ra bởi trạm gốc, số lượng vùng S thu được từ việc phân chia đoạn sẽ được quét thành các vùng S, tức là, M bằng M1. Sau khi M được xác định, trạm gốc có thể phân chia, theo quy tắc phân chia vùng S, đoạn sẽ được quét thành M vùng S có kích thước bằng nhau, hoặc M vùng S có các kích thước tương ứng với các độ

rộng chùm. Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, các kích thước của vùng S có thể được xác định cùng nhau bởi số lượng phần tử mảng anten và khoảng tế bào. Nhiều phần tử mảng anten hơn biểu thị nhiều chùm hơn có thể được tạo, tức là, nhiều chùm hơn có thể được phát ra bởi trạm gốc; và số lượng vùng S tương ứng với số lượng chùm, tức là, M bằng $M1$. Do vậy, khi số lượng phần tử mảng anten là xác định, khoảng tế bào lớn hơn biểu thị kích thước lớn hơn tương ứng của mỗi vùng S; và khi khoảng tế bào là xác định, nhiều phần tử mảng anten hơn chỉ báo kích thước nhỏ hơn tương ứng của mỗi vùng S.

S203. Xác định, theo độ rộng chùm của chùm được phát ra bởi trạm gốc và kích thước của vùng S, số lượng vùng T thu được từ việc phân chia vùng S.

S204. Phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành N vùng T theo thứ tự phân chia tương tự hoặc thứ tự phân chia khác nhau theo quy tắc phân chia vùng T.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, theo phương án thực hiện sáng chế, quy tắc phân chia vùng T còn được định nghĩa. Cụ thể là, quy tắc phân chia vùng T có thể gồm: phân chia tất cả các vùng S theo thứ tự phân chia tương tự để phân chia mỗi vùng S thành nhiều vùng T; hoặc phân chia các vùng S khác nhau theo các thứ tự phân chia khác nhau để phân chia mỗi vùng S thành nhiều vùng T. Khi triển khai cụ thể, khi phân chia vùng S (giả sử vùng S_n), trạm gốc trước hết có thể xác định, theo độ rộng chùm của chùm được phát ra bởi trạm gốc và kích thước của vùng S_n , số lượng N vùng T thu được từ việc phân chia vùng S_n . Cụ thể là, theo độ rộng chùm của chùm được phát ra bởi trạm gốc, kích thước vùng cho mỗi lần quét bởi chùm có thể được quyết định, và dựa vào kích thước của vùng S_n , bao nhiêu lần quét chùm cần thực hiện để hỏi vòng toàn bộ vùng S có thể được xác định. Do vậy, trạm gốc có thể xác định, theo độ rộng chùm của chùm được phát ra bởi trạm gốc và kích thước của vùng

Sn, số lượng N vùng (tức là, số lượng vùng T) thu được từ việc phân chia vùng S. Sau khi xác định N vùng T thu được từ việc phân chia vùng Sn, trạm gốc có thể phân chia vùng Sn thành N vùng T theo thứ tự phân chia (thứ tự phân chia tương tự hoặc thứ tự phân chia khác nhau) được xác định theo quy tắc phân chia vùng T. Như được thể hiện trên Fig.4, trạm gốc có thể phân chia vùng S7 thành 16 vùng T đều nhau theo độ rộng chùm và kích thước của vùng S7. Cụ thể là, vùng S7 có thể được phân chia thành 16 vùng T theo thứ tự phân chia được xác định theo quy tắc phân chia vùng T định trước (giả sử quy tắc phân chia 1). Ngoài ra, trạm gốc có thể còn phân chia vùng S khác thành 16 vùng T theo quy tắc phân chia 1, và mỗi thứ tự phân chia của các vùng T tương tự với thứ tự phân chia của các vùng T trong vùng S7. Khi triển khai cụ thể, như được thể hiện trên Fig.5, trạm gốc có thể theo cách khác phân chia vùng S7 thành 16 vùng T đều nhau theo độ rộng chùm và kích thước của vùng S7. Cụ thể là, trạm gốc có thể phân chia vùng S7 thành 16 vùng T theo thứ tự phân chia được xác định theo quy tắc phân chia vùng T định trước (giả sử quy tắc phân chia 2), và phân chia vùng S khác thành 16 vùng theo quy tắc phân chia 2. Ngoài ra, thứ tự phân chia các vùng T không giống như quy tắc phân chia các vùng T trong vùng S7, chẳng hạn, vùng S6 và vùng S7.

S205. Trạm gốc sử dụng chùm đơn để hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian và gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước.

S206. Trạm gốc tiếp nhận chuỗi được phản hồi bởi UE, xác định vị trí của UE theo chuỗi, và xác định, theo vị trí của UE, chùm đang phục vụ cho trạm gốc để truyền thông với UE, để xác nhận rằng hoàn thành việc quét cho UE.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, sau khi phân chia đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S và phân chia mỗi vùng S thành nhiều vùng

T, trạm gốc có thể hỏ vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T. Khi triển khai cụ thể, đối với quá trình triển khai cụ thể trong đó trạm gốc hỏ vòng và phủ sóng tất cả các vùng T, dựa vào bước S101 và S102 theo phương án thực hiện thứ nhất của phương pháp quét ở hệ thống cao tần theo các phương án thực hiện sáng chế, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, khi quét các vùng T trong vùng S bằng cách sử dụng chùm được phát ra bởi trạm gốc, trạm gốc có thể còn thêm, vào tín hiệu chùm, chuỗi đồng bộ sẽ được gửi đến UE, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE. Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, cấu trúc khung có thể được định trước. Như được thể hiện trên Fig.2, ở cấu trúc khung nêu trên, mỗi khung vô tuyến có thể gồm K1 khung phụ vô tuyến có kích thước bằng nhau, mỗi khung phụ vô tuyến có thể gồm K2 khe thời gian có kích thước bằng nhau, và mỗi khe thời gian có thể gồm K3 ký hiệu OFDM, trong đó K1, K2, và K3 là các số nguyên dương. Cụ thể là, trạm gốc có thể chèn nhiều ký hiệu OFDM vào một khe thời gian liên kết xuống thành một khung phụ vô tuyến trong cấu trúc khung, để gửi chuỗi đồng bộ đến UE. Số lượng ký hiệu OFDM được chèn bằng số lượng vùng T. Khi triển khai cụ thể, ký hiệu OFDM gồm nhiều kênh mang phụ trong miền tần số, và trạm gốc có thể điều biến ký hiệu chuỗi tương ứng trên một số kênh mang phụ cụ thể trong ký hiệu OFDM, để chèn chuỗi đồng bộ vào ký hiệu OFDM, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE trong vùng T bằng cách sử dụng ký hiệu OFDM.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện sáng chế, chuỗi đồng bộ được gửi bởi trạm gốc đến UE có thể gồm ID của chùm được phát ra bởi trạm gốc để phủ sóng vùng T. Vùng T (giả sử T1) được phủ sóng bởi chùm là vùng T trong đó UE được đặt. Cụ thể là, ID của chùm có thể gồm chuỗi té bào C_ID, chuỗi đoạn SEC_ID, chuỗi không gian S_ID, và chuỗi thời gian T_ID. T_ID là ID tương ứng với T1, S_ID là ID của vùng S (giả sử S6)

trong đó T1 được đặt, SEC_ID là ID của đoạn (giả sử đoạn 1) trong đó S6 được đặt, và C_ID là ID của tế bào trong đó đoạn 1 được đặt.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, sau khi trạm gốc hỏi vòng và phủ sóng tất cả các vùng T trong mỗi vùng S theo cách thức phân chia thời gian và gửi chuỗi đồng bộ đến UE trong mỗi vùng trong các vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung, UE có thể phát ra chùm hẹp để thực hiện quét và nhận tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc. Sau khi nhận tín hiệu chùm được gửi bởi trạm gốc, UE có thể thu thập chuỗi đồng bộ từ tín hiệu chùm và còn phản hồi chuỗi tương ứng theo chuỗi đồng bộ thu được. Sau khi nhận chuỗi được gửi bởi UE, trạm gốc có thể xác định vị trí của UE, để xác nhận rằng hoàn thành việc quét cho UE.

Theo phương án thực hiện sáng chế, trạm gốc có thể phân chia đều (hoặc không đều) đoạn sẽ được quét thành nhiều vùng S theo quy tắc phân chia vùng S định trước và phân chia mỗi vùng S thành nhiều vùng T theo quy tắc phân chia vùng T định trước, và còn hỏi vòng tất cả các vùng T trong mỗi vùng S theo cách thức phân chia thời gian. Ngoài ra, trạm gốc có thể gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước, và xác định vị trí của UE theo chuỗi được phản hồi bởi UE, để truy nhập UE. Theo phương án thực hiện sáng chế, khi nhiều chùm được sử dụng, chùm đơn có thể được sử dụng để hỏi vòng tất cả các vùng T theo cách thức phân chia thời gian, cải thiện hiệu quả tốc độ phủ sóng tế bào dưới điều kiện giới hạn tự do chùm, cải thiện trải nghiệm người dùng khi sử dụng các chùm hẹp cao tần để triển khai phủ sóng toàn tế bào, và giảm chi phí để phủ sóng toàn tế bào.

Dựa vào Fig.11, vốn là lưu đồ của phương pháp quét ở hệ thống cao tần theo phương án thực hiện thứ ba trong các phương án thực hiện sáng chế. Phương pháp quét được mô tả theo phương án thực hiện gồm các bước sau:

S301. UE phát chùm để thực hiện quét tín hiệu chùm và để tiếp nhận tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, UE có thể phát ra chùm hẹp để thực hiện quét, để căn thẳng hàng với chùm được phát ra bởi trạm gốc. UE không biết vị trí cụ thể của trạm gốc, và do vậy, UE cần thực hiện quét theo chuyển động tròn trong toàn bộ khoảng không gian bằng cách sử dụng chùm được phát ra bởi UE. Kích thước của toàn bộ khoảng mà UE cần quét có thể được định trước. Khi chùm được phát ra bởi UE (còn được gọi là chùm nhận) được căn thẳng hàng chuẩn với chùm được phát ra bởi trạm gốc (còn được gọi là chùm phát), công suất tín hiệu được nhận bởi UE là cao nhất, nghĩa là khi chùm nhận của UE không được căn thẳng hàng với chùm phát của trạm gốc, công suất tín hiệu được nhận bởi UE thấp hơn, không giúp giải điều biến tín hiệu. Khi chùm nhận của UE được căn thẳng hàng chuẩn với chùm phát của trạm gốc, công suất tín hiệu được nhận bởi UE là cao nhất, và thông tin như chuỗi đồng bộ có thể còn thu được từ chùm phát của trạm gốc. Khi triển khai cụ thể, chu kỳ quét theo chuyển động quay của UE được phát bởi chùm cần lớn hơn hoặc bằng chu kỳ quét của trạm gốc, để tìm tốt hơn chùm được phát ra bởi trạm gốc và so khớp chùm. Khi chùm của UE thực hiện quét, hướng chùm có thể được thay đổi một lần ở cuối mỗi chùm chu kỳ chuyển đổi cho đến khi quét xong toàn bộ chùm. Cụ thể là, chu kỳ chuyển đổi có thể là lúc chùm được phát ra bởi UE nằm ở một hướng quét.

S302. UE có các chuỗi đồng bộ từ các tín hiệu chùm, và tương quan tất cả các chuỗi đồng bộ.

S303. UE lựa chọn chuỗi đồng bộ có giá trị đỉnh tương quan là lớn nhất trong số các giá trị đỉnh tương quan trong tất cả các chuỗi đồng bộ, và thiết lập chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ dưới dạng chùm đang phục vụ.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, sau khi thu thập các chuỗi đồng bộ từ các chùm phát của trạm gốc, UE có thể tương quan các chuỗi đồng bộ. Cụ thể là, theo phương án thực hiện sáng chế, mỗi tín hiệu chùm được gửi bởi trạm gốc mang cấu trúc khung định trước. Ở cấu trúc khung, mỗi khung vô tuyến gồm K1 khung phụ vô tuyến có kích thước bằng nhau, mỗi khung phụ vô tuyến gồm K2 khe thời gian có kích thước bằng nhau, và mỗi khe thời gian gồm K3 ký hiệu OFDM. Như được thể hiện trên Fig.2, trong đó K1, K2, và K3 là các số nguyên dương, và các độ lớn K1, K2, và K3 có thể được định nghĩa theo tình huống cụ thể, không bị giới hạn theo phương án thực hiện sáng chế. Chuỗi đồng bộ được gửi bởi trạm gốc được mang trong các ký hiệu OFDM trong cấu trúc khung. UE có thể học, từ tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc, cấu trúc khung được sử dụng bởi trạm gốc để gửi chuỗi đồng bộ, và có chuỗi đồng bộ từ các ký hiệu OFDM trong cấu trúc khung, và có thể còn thu thập ID của chùm từ các ký hiệu OFDM, trong đó chuỗi đồng bộ tương ứng với ID của chùm trong các ký hiệu OFDM. Cụ thể là, ID của dạng sóng được mô tả theo phương án thực hiện sáng chế có thể gồm chuỗi tế bào C_ID, chuỗi đoạn SEC_ID, chuỗi không gian S_ID, chuỗi thời gian T_ID, và v.v.. T_ID là ID tương ứng với vùng T (giả sử T1) trong đó UE được đặt khi trạm gốc gửi chuỗi đồng bộ đến UE, S_ID là ID của vùng S (giả sử S6) trong đó T1 được đặt, SEC_ID là ID của đoạn (giả sử đoạn 1) trong đó S6 được đặt, và C_ID là ID của tế bào trong đó đoạn 1 được đặt.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, do tế bào trong đó UE được đặt có thể được phủ sóng bởi nhiều trạm gốc, UE có thể nhận nhiều tín hiệu chùm từ nhiều tế bào. Do vậy, UE còn lựa chọn, từ các tín hiệu chùm được truyền bởi các trạm gốc, chùm tối ưu là chùm đang phục vụ cho UE. Theo phương án thực hiện sáng chế, chùm tối ưu là chùm so khớp chùm được phát ra bởi UE, và chùm so khớp có thể cụ thể là cặp chùm có các giá trị đỉnh tương quan là lớn nhất. Khi triển khai cụ thể, sau khi thu thập

các chuỗi đồng bộ từ các tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc, UE có thể tương quan tất cả các chuỗi đồng bộ được truyền bởi tất cả các trạm gốc, để có chùm có giá trị đỉnh tương quan tương đối với chùm được phát ra bởi UE là lớn nhất. Cụ thể là, UE có thể thu thập, từ ký hiệu OFDM của mỗi tín hiệu chùm, ID của chùm tương ứng với mỗi chuỗi đồng bộ, và tuần tự tương quan C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID trong ID của chùm; lựa chọn, theo kết quả tương quan, chuỗi đồng bộ có giá trị đỉnh tương quan là lớn nhất, và thiết lập chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ làm chùm đang phục vụ cho UE. ID của chùm là ID tối ưu. Cụ thể là, hướng chùm của chùm được phát ra bởi UE thay đổi một lần ở cuối mỗi chu kỳ chuyển đổi, và do vậy, sau khi thu thập chùm đang phục vụ trong một chu kỳ chuyển đổi, khi chùm của UE đi vào chu kỳ chuyển đổi tiếp theo để thực hiện quét, UE có thể thu thập chùm đang phục vụ cho chu kỳ chuyển đổi tiếp theo. Tương tự, khi chu kỳ quét của UE kết thúc, UE có thể thu thập nhiều chùm đang phục vụ, và có thể còn sắp xếp các ID tối ưu tương ứng với tất cả các chùm đang phục vụ, và lựa chọn một nhóm ID tối ưu làm ID của chùm đang phục vụ cuối cùng cho UE.

S304. UE chèn chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM cụ thể, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, sau khi lựa chọn chùm đang phục vụ, UE có thể phản hồi, về trạm gốc, ID của chùm đang phục vụ gồm C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID, để cuối cùng quét đồng bộ xong trong hệ thống cao tần. Khi triển khai cụ thể, UE có thể lựa chọn, từ các ký hiệu OFDM trong khe thời gian liên kết lên, ký hiệu OFDM tương ứng với T_ID của chùm đang phục vụ, chèn các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, và S_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng khe thời gian liên kết lên. Tức là, thứ tự các ký hiệu

OFDM phản hồi liên kết lên trong khe thời gian liên kết lên vẫn nguyên như thứ tự các ký hiệu OFDM đồng bộ liên kết xuống trong khe thời gian liên kết xuống. Trong trường hợp này, UE không cần phản hồi T_ID của chùm đang phục vụ, và khi nhận ID của chùm đang phục vụ được phản hồi bởi UE, trạm gốc có thể xác định T_ID của chùm đang phục vụ theo vị trí của OFDM được sử dụng để phản hồi chùm ID. Theo cách thức phản hồi nêu trên, UE cần lựa chọn, từ các ký hiệu OFDM trong khe thời gian liên kết lên, ký hiệu OFDM tương ứng với T_ID của chùm đang phục vụ là OFDM được sử dụng để phản hồi chùm ID, và không cần phản hồi chuỗi tương ứng với T_ID của chùm đang phục vụ, có thể giảm các chuỗi phản hồi. Chẳng hạn, nếu ID tối ưu tương ứng với chùm đang phục vụ được lựa chọn bởi UE là C_ID=1, SEC_ID=3, S_ID=5, và T_ID=8, các chuỗi lần lượt tương ứng với C_ID=1, SEC_ID=3, và S_ID=5 có thể được chèn vào ký hiệu OFDM T8 trong khe thời gian phản hồi liên kết lên, và không cần phản hồi chuỗi tương ứng với T_ID về trạm gốc. Khi triển khai cụ thể, các chuỗi, được mô tả theo phương án thực hiện sáng chế, tương ứng với C_ID, SEC_ID, và S_ID và được phản hồi bởi UE đều là các chuỗi trực giao, và các chuỗi trực giao có thể được định trước.

Theo một số cách thức triển khai khả thi, UE có thể còn định nghĩa trước ký hiệu OFDM ở khe thời gian liên kết lên. Ký hiệu OFDM này được sử dụng để phản hồi ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc, tức là, UE không cần thực hiện lựa chọn từ tất cả các OFDM trong khe thời gian liên kết lên. Sau khi lựa chọn chùm đang phục vụ, UE có thể chèn các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được định trước, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng ký hiệu OFDM được định trước trong khe thời gian liên kết lên. Chẳng hạn, nếu ID tối ưu tương ứng với chùm đang phục vụ được lựa chọn bởi UE là

C_ID=1, SEC_ID=3, S_ID=5, và T_ID=8, các chuỗi lần lượt tương ứng với C_ID=1, SEC_ID=3, S_ID=5, và T_ID=8 có thể được chèn vào ký hiệu OFDM được định trước (chẳng hạn, ký hiệu OFDM thứ hai) trong khe thời gian phản hồi liên kết lên. Tức là, UE không cần lựa chọn ký hiệu OFDM từ tất cả các ký hiệu OFDM là ký hiệu OFDM được sử dụng để phản hồi ID của chùm đang phục vụ, nhưng cần phản hồi chuỗi tương ứng với T_ID về trạm gốc. Khi triển khai cụ thể, các chuỗi, được mô tả theo phương án thực hiện sáng chế, tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID và được phản hồi bởi UE đều là các chuỗi trực giao, và các chuỗi trực giao có thể được định trước.

Theo phương án thực hiện sáng chế, UE có thể thu thập các chuỗi đồng bộ từ tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc, và lựa chọn chùm tương ứng với ID tối ưu là chùm đang phục vụ nhờ tương quan chuỗi, và có thể còn phản hồi ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc, để hoàn thành quét đồng bộ ở hệ thống cao tần. Khi phản hồi ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc, UE có thể thực hiện phản hồi trong ký hiệu OFDM mà được xác định theo ID của chùm đang phục vụ, hoặc có thể thực hiện phản hồi ở ký hiệu OFDM định trước. Điều này làm đa dạng các cách thức phản hồi, và cải thiện trải nghiệm người dùng khi quét đồng bộ.

Phương pháp quét ở hệ thống cao tần được bộc lộ theo phương án thực hiện sáng chế có thể được áp dụng cho trạm gốc hoặc UE, và có thể được triển khai cụ thể bởi môđun phần cứng như bộ nhận, bộ xử lý, hoặc bộ truyền ở trạm gốc hoặc UE. Trong quá trình triển khai, các bước trong phương pháp có thể được hoàn thành bởi mạch logic tích hợp phần cứng hoặc các lệnh phần mềm trong bộ nhận, bộ truyền, hoặc bộ xử lý. Bộ xử lý có thể là bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số, ASIC (application-specific integrated circuit, mạch tích hợp ứng dụng cụ thể), FPGA (field programmable gate array, mảng cổng lập trình được dạng trường) hoặc thiết bị logic lập trình được khác, cổng rời rạc hoặc thiết bị

lôgic tranzito, hoặc thành phần phần cứng rời rạc, và có thể triển khai hoặc thực thi các phương pháp, các bước, và các sơ đồ khối lôgic được bộc lộ theo các phương án thực hiện sáng chế. Bộ xử lý đa năng có thể là bộ vi xử lý, bộ xử lý truyền thống bất kỳ, hoặc tương tự. Các bước của các phương pháp được bộc lộ dựa vào các phương án thực hiện sáng chế có thể được thực thi trực tiếp và hoàn thành nhờ bộ xử lý phần cứng, hoặc có thể được thực thi và hoàn thành bằng cách sử dụng tổ hợp phần cứng và các môđun phần mềm trong bộ xử lý. Môđun phần mềm có thể được đặt trong vật lưu trữ phát triển trong lĩnh vực, như RAM (random access memory, bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên), ổ nhớ nhanh, ROM (read-only memory, bộ nhớ chỉ đọc), ROM lập trình được (PROM, programmable read-only memory), bộ nhớ lập trình được xóa được bằng điện hoặc thanh ghi.

Nên hiểu rằng “một phương án thực hiện ” nêu trong sáng chế nghĩa là các đặc điểm cụ thể, các cấu trúc, hoặc các dấu hiệu liên quan các phương án thực hiện được bao gồm trong ít nhất một phương án thực hiện sáng chế. Do vậy, “theo một phương án thực hiện” xuất hiện ở đâu đó trong bản mô tả không nhất thiết dựa vào cùng một phương án thực hiện. Ngoài ra, các đặc điểm cụ thể này, các dấu hiệu có thể được kết hợp theo một hoặc nhiều phương án thực hiện một cách thích hợp. Số chuỗi của các quá trình nêu trên không nghĩa là các chuỗi thực thi theo các phương án thực hiện sáng chế. Các chuỗi thực thi của các quá trình nên được xác định theo các chức năng và lôgic bên trong của các quá trình, và không nên được hiểu như là giới hạn với các quá trình triển khai của các phương án thực hiện sáng chế.

Nên hiểu rằng theo các phương án thực hiện sáng chế, “B tương ứng với A” nghĩa là B liên kết với A và B có thể được xác định theo A. Cũng nên hiểu rằng xác định B theo A không nghĩa là xác định B theo chỉ A, mà xác định B theo A và/hoặc thông tin khác.

Người có kiến thức trung bình trong lĩnh vực có thể hiểu rằng, cùng với các ví dụ được mô tả theo các phương án thực hiện sáng chế, các khối và các bước thuật toán có thể được triển khai bởi phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, hoặc tổ hợp của nó. Để mô tả rõ hơn khả năng trao đổi qua lại giữa phần cứng và phần mềm, phần nêu trên đã mô tả tổng quát các thành phần và các bước của mỗi ví dụ theo các chức năng. Liệu các chức năng có được thực hiện bởi phần cứng hoặc phần mềm tùy thuộc vào các ứng dụng cụ thể và các điều kiện ràng buộc thiết kế của các giải pháp kỹ thuật. Chuyên gia trong lĩnh vực có thể sử dụng các phương pháp khác nhau để triển khai các chức năng được mô tả cho mỗi ứng dụng cụ thể, nhưng không nên được xem là việc triển khai vượt quá phạm vi sáng chế.

Chuyên gia trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng, nhằm mục đích mô tả ngắn gọn và thuận lợi, đối với quá trình làm việc chi tiết của trạm gốc nêu trên, thiết bị, và môđun, dựa vào quá trình nêu trên ở phương pháp nêu trên theo các phương án thực hiện, và các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo một số phương án thực hiện sáng chế, nên hiểu rằng thiết bị và phương pháp được bộc lộ có thể được triển khai theo các cách thức khác nhau. Chẳng hạn, thiết bị được mô tả theo các phương án thực hiện chỉ lấy làm ví dụ. Chẳng hạn, việc phân chia môđun chỉ là phân chia chức năng logic và có thể là phân chia khác khi triển khai thực. Chẳng hạn, các môđun hoặc các thành phần có thể được kết hợp hoặc tích hợp vào hệ thống khác, hoặc một số dấu hiệu có thể bị bỏ qua hoặc không được thực hiện. Ngoài ra, các ghép nối lẫn nhau được đề cập hoặc hiển thị hoặc các ghép nối trực tiếp hoặc các kết nối truyền thông có thể được triển khai bằng cách sử dụng một số giao diện. Các ghép nối gián tiếp hoặc các kết nối truyền thông giữa các thiết bị hoặc các khối có thể được triển khai ở dạng điện tử, cơ khí hoặc các dạng khác.

Ngoài ra, các khối chức năng (hoặc các môđun chức năng) theo các phương án thực hiện sáng chế có thể được tích hợp vào một khối xử lý, hoặc mỗi khối trong các khối có thể tồn tại độc lập về mặt vật lý, hoặc hai hoặc nhiều khối được tích hợp vào một khối. Khối tích hợp có thể được triển khai dưới dạng phần cứng, hoặc có thể được triển khai dưới dạng khối chức năng phần mềm.

Với việc mô tả các phương án thực hiện nêu trên, chuyên gia trong lĩnh vực có thể hiểu rõ rằng sáng chế có thể được triển khai bởi phần cứng, phần sụn hoặc tổ hợp của nó. Khi sáng chế được triển khai bởi phần mềm, các chức năng nêu trên có thể được lưu trữ trong vật lưu trữ máy tính đọc được hoặc được truyền dưới dạng một hoặc nhiều lệnh hoặc mã trong vật máy tính đọc được. Vật máy tính đọc được gồm vật lưu trữ máy tính hoặc vật truyền thông, trong đó vật truyền thông gồm vật bất kỳ cho phép chương trình máy tính được truyền từ điểm này sang điểm khác. Vật lưu trữ có thể là vật khả dụng bất kỳ truy nhập được vào máy tính. Phần sau đề cập ví dụ nhưng không giới hạn: Vật máy tính đọc được có thể gồm RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM, hoặc lưu trữ đĩa quang khác hoặc vật lưu trữ đĩa, hoặc thiết bị lưu trữ từ tính khác, hoặc vật khác bất kỳ có thể mang hoặc lưu trữ mã chương trình mong đợi dưới dạng lệnh hoặc cấu trúc dữ liệu và có thể được máy tính truy nhập. Ngoài ra, kết nối bất kỳ có thể được định nghĩa như là vật máy tính đọc được. Chẳng hạn, nếu phần mềm được truyền từ website, máy chủ hoặc nguồn từ xa khác bằng cách sử dụng cáp đồng trục, cáp/sợi quang, cặp xoắn, DSL hoặc các công nghệ không dây như tia hồng ngoại, vô tuyến và vi sóng, cáp đồng trục, cáp/sợi quang, cặp xoắn, DSL hoặc các công nghệ không dây như tia hồng ngoại, vô tuyến hoặc vi sóng được bao gồm trong định nghĩa môi trường chứa chúng. Chẳng hạn, đĩa (Disk) và disc (disc) theo sáng chế gồm CD, đĩa laze, đĩa quang, DVD, đĩa mềm và đĩa Blu-ray, trong đó đĩa nói chung sao chép dữ liệu bằng phương tiện từ tính, và disc sao chép dữ

liệu quang hoặc bằng tia laze. Kết hợp nêu trên còn được bao gồm trong phạm vi bảo hộ của vật máy tính được.

Tóm lại, phần được mô tả nêu trên chỉ là các phương án thực hiện lấy làm ví dụ của các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, mà không được nhằm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Cải biến, thay thế tương đương, hoặc cải tiến được thực hiện mà không xa rời nguyên lý của sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần, bao gồm:

môđun quét, được tạo cấu hình để sử dụng chùm đơn cho mỗi vùng S không gian ở phân khu sẽ được quét của tế bào để hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T thời gian trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE (User Equipment, thiết bị người dùng) ở vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước, trong đó cấu trúc khung được mang trong tín hiệu chùm; và

môđun xác định, được tạo cấu hình để tiếp nhận chuỗi được phản hồi bởi UE, xác định vị trí của UE theo chuỗi, và xác định, theo vị trí của UE, chùm đang phục vụ cho trạm gốc để truyền thông với UE, để xác nhận rằng hoàn thành việc quét cho UE.

2. Thiết bị truyền thông theo điểm 1, trong đó thiết bị truyền thông còn bao gồm:

môđun phân chia, được tạo cấu hình để phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào thành nhiều vùng S theo quy tắc phân chia vùng S định trước, và phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng T theo quy tắc phân chia vùng T định trước.

3. Thiết bị truyền thông theo điểm 2, trong đó môđun phân chia được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, theo số lượng chùm được phát ra bởi trạm gốc, số lượng M vùng S thu được từ việc phân chia đoạn sẽ được quét, trong đó mỗi vùng trong các vùng S tương ứng với một chùm, và M bằng số lượng chùm; và

phân chia, theo quy tắc phân chia vùng S, đoạn sẽ được quét thành M vùng S có kích thước bằng nhau, hoặc M vùng S có các kích thước tương ứng với các độ rộng chùm.

4. Thiết bị truyền thông theo điểm 2, trong đó môđun phân chia được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định, theo độ rộng chùm của chùm được phát ra bởi trạm gốc và kích thước của vùng S, số lượng vùng T thu được từ việc phân chia vùng S; và

phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành N vùng T theo thứ tự phân chia tương tự hoặc thứ tự phân chia khác nhau theo quy tắc phân chia vùng T.

5. Thiết bị truyền thông theo điểm 1, trong đó môđun quét được tạo cấu hình cụ thể để:

chèn M ký hiệu ghép kênh phân chia tần số trực giao (orthogonal frequency division multiplexing, OFDM) vào một khe thời gian liên kết xuống thành một khung phụ vô tuyến trong cấu trúc khung, chèn chuỗi đồng bộ vào các ký hiệu OFDM, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng OFDM.

6. Thiết bị truyền thông theo điểm 5, trong đó chuỗi đồng bộ bao gồm ID (định danh) chuỗi của chùm được phát ra bởi trạm gốc để quét vùng T; và

ID của chùm bao gồm chuỗi tế bào C_ID, chuỗi đoạn SEC_ID, chuỗi không gian S_ID, và chuỗi thời gian T_ID.

7. Thiết bị truyền thông ở hệ thống cao tần bao gồm:

môđun nhận, được tạo cấu hình để phát chùm để thực hiện quét tín hiệu chùm và nhận các tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc;

môđun xử lý, được tạo cấu hình để thu thập các chuỗi đồng bộ từ các tín hiệu chùm được tiếp nhận bởi môđun nhận, và tương quan tất cả các chuỗi đồng bộ;

môđun lựa chọn, được tạo cấu hình để lựa chọn chuỗi đồng bộ có giá

trị đỉnh tương quan là lớn nhất trong số các giá trị đỉnh tương quan của tất cả các chuỗi đồng bộ và thu được nhờ xử lý bởi môđun xử lý, và thiết lập chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ làm chùm đang phục vụ; và

môđun phản hồi, được tạo cấu hình để chèn, vào ký hiệu OFDM được xác định, chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ được lựa chọn bởi môđun lựa chọn, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc.

8. Thiết bị truyền thông theo điểm 7, trong đó các ký hiệu OFDM trong cấu trúc khung của tín hiệu chùm bao gồm ID của chùm, và

ID của chùm bao gồm chuỗi tế bào C_ID, chuỗi đoạn SEC_ID, chuỗi không gian S_ID, và chuỗi thời gian T_ID.

9. Thiết bị truyền thông theo điểm 7, trong đó chuỗi đồng bộ được mang trong các ký hiệu OFDM và chuỗi đồng bộ tương ứng với ID của chùm trong các ký hiệu OFDM; và

môđun xử lý được tạo cấu hình cụ thể để:

thu thập ID của chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ từ các ký hiệu OFDM trong tín hiệu chùm, và tuần tự tương quan C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID trong ID của chùm.

10. Thiết bị truyền thông theo điểm 9, trong đó môđun phản hồi được tạo cấu hình cụ thể để:

lựa chọn ký hiệu OFDM tương ứng với T_ID của chùm đang phục vụ từ các ký hiệu OFDM trong khe thời gian liên kết lên; và

chèn các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, và S_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được chọn, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng khe thời gian liên kết lên.

11. Thiết bị truyền thông theo điểm 9, trong đó môđun phản hồi được tạo cấu hình cụ thể để:

xác định trước ký hiệu OFDM ở khe thời gian liên kết lên; và

chèn các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được định trước, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng khe thời gian liên kết lên.

12. Thiết bị truyền thông theo điểm 10 hoặc 11, trong đó các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID của chùm đang phục vụ đều là các chuỗi trực giao định trước.

13. Phương pháp quét ở hệ thống cao tần bao gồm các bước:

sử dụng, bởi trạm gốc, chùm đơn cho mỗi vùng S không gian ở phân khu sẽ được quét của tế bào để hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T thời gian trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước, trong đó cấu trúc khung được mang trong tín hiệu chùm; và

tiếp nhận, bởi trạm gốc, chuỗi được phản hồi bởi UE, xác định vị trí của UE theo chuỗi, và xác định, theo vị trí của UE, chùm đang phục vụ cho trạm gốc để truyền thông với UE, để xác nhận rằng hoàn thành việc quét cho UE.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó trước khi sử dụng, bởi trạm gốc, chùm đơn cho mỗi vùng S không gian ở phân khu sẽ được quét của tế bào để hỏi vòng hoặc bao phủ tất cả các vùng T thời gian trong vùng S theo cách thức phân chia thời gian, phương pháp còn bao gồm bước:

phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào thành nhiều vùng S theo quy tắc phân chia vùng S định trước, và phân chia mỗi vùng trong các vùng S

thành nhiều vùng T theo quy tắc phân chia vùng T định trước.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó việc phân chia đoạn sẽ được quét của tế bào thành nhiều vùng S theo quy tắc phân chia vùng S định trước bao gồm các bước:

xác định, theo số lượng chùm được phát ra bởi trạm gốc, số lượng M vùng S thu được từ việc phân chia đoạn sẽ được quét, trong đó mỗi vùng trong các vùng S tương ứng với một chùm, và M bằng số lượng chùm; và phân chia, theo quy tắc phân chia vùng S, đoạn sẽ được quét thành M vùng S có kích thước bằng nhau, hoặc M vùng S có các kích thước tương ứng với các độ rộng chùm.

16. Phương pháp theo điểm 14, trong đó việc phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành nhiều vùng T theo quy tắc phân chia vùng T định trước bao gồm các bước:

xác định, theo độ rộng chùm của chùm được phát ra bởi trạm gốc và kích thước của vùng S, số lượng vùng T thu được từ việc phân chia vùng S; và

phân chia mỗi vùng trong các vùng S thành N vùng T theo thứ tự phân chia tương tự hoặc thứ tự phân chia khác nhau theo quy tắc phân chia vùng T.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó việc gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng cấu trúc khung định trước bao gồm:

chèn M ký hiệu OFDM vào một khe thời gian liên kết xuống thành một khung phụ vô tuyến trong cấu trúc khung, chèn chuỗi đồng bộ vào các ký hiệu OFDM, và gửi chuỗi đồng bộ đến UE ở vùng T bằng cách sử dụng OFDM.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó chuỗi đồng bộ bao gồm ID chuỗi của chùm được phát ra bởi trạm gốc để quét vùng T; và

ID của chùm bao gồm chuỗi tế bào C_ID, chuỗi đoạn SEC_ID, chuỗi không gian S_ID, và chuỗi thời gian T_ID.

19. Phương pháp quét ở hệ thống cao tần bao gồm các bước:

phát ra, bởi UE, chùm để thực hiện quét tín hiệu chùm và nhận các tín hiệu chùm được truyền bởi trạm gốc;

thu thập, bởi UE, các chuỗi đồng bộ từ các tín hiệu chùm, và tương quan tất cả các chuỗi đồng bộ;

lựa chọn, bởi UE, chuỗi đồng bộ có giá trị đỉnh tương quan là lớn nhất trong số các giá trị đỉnh tương quan trong tất cả các chuỗi đồng bộ, và thiết lập chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ làm chùm đang phục vụ; và

chèn, bởi UE, chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ thành ký hiệu OFDM cụ thể, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó các ký hiệu OFDM trong cấu trúc khung của tín hiệu chùm bao gồm ID của chùm, và

ID của chùm bao gồm chuỗi tế bào C_ID, chuỗi đoạn SEC_ID, chuỗi không gian S_ID, và chuỗi thời gian T_ID.

21. Phương pháp theo điểm 19, trong đó chuỗi đồng bộ được mang trong các ký hiệu OFDM và chuỗi đồng bộ tương ứng với ID của chùm trong các ký hiệu OFDM; và

việc thu thập, bởi UE, các chuỗi đồng bộ từ các tín hiệu chùm, và tương quan tất cả các chuỗi đồng bộ bao gồm các bước:

thu thập, bởi UE, ID của chùm tương ứng với chuỗi đồng bộ từ các ký

hiệu OFDM trong tín hiệu chùm, và tuần tự tương quan C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID trong ID của chùm.

22. Phương pháp theo điểm 21, trong đó việc chèn, bởi UE, chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM cụ thể, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bao gồm các bước:

lựa chọn, bởi UE, ký hiệu OFDM tương ứng với T_ID của chùm đang phục vụ từ các ký hiệu OFDM trong khe thời gian liên kết lên; và

chèn, bởi UE, các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, và S_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được chọn, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng khe thời gian liên kết lên.

23. Phương pháp theo điểm 21, trong đó việc chèn, bởi UE, chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM cụ thể, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bao gồm:

xác định trước, bởi UE, ký hiệu OFDM trong khe thời gian liên kết lên; và

chèn, bởi UE, các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID của chùm đang phục vụ vào ký hiệu OFDM được định trước, và phản hồi chuỗi tương ứng với ID của chùm đang phục vụ về trạm gốc bằng cách sử dụng khe thời gian liên kết lên.

24. Phương pháp theo điểm 22 hoặc 23, trong đó các chuỗi tương ứng với C_ID, SEC_ID, S_ID, và T_ID của chùm đang phục vụ đều là các chuỗi trực giao định trước.

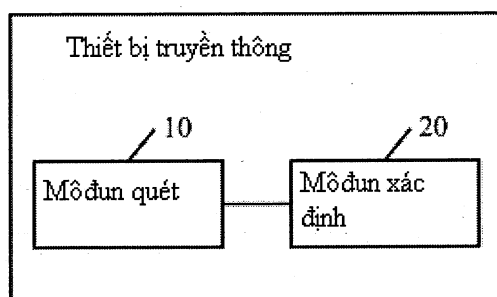


Fig.1

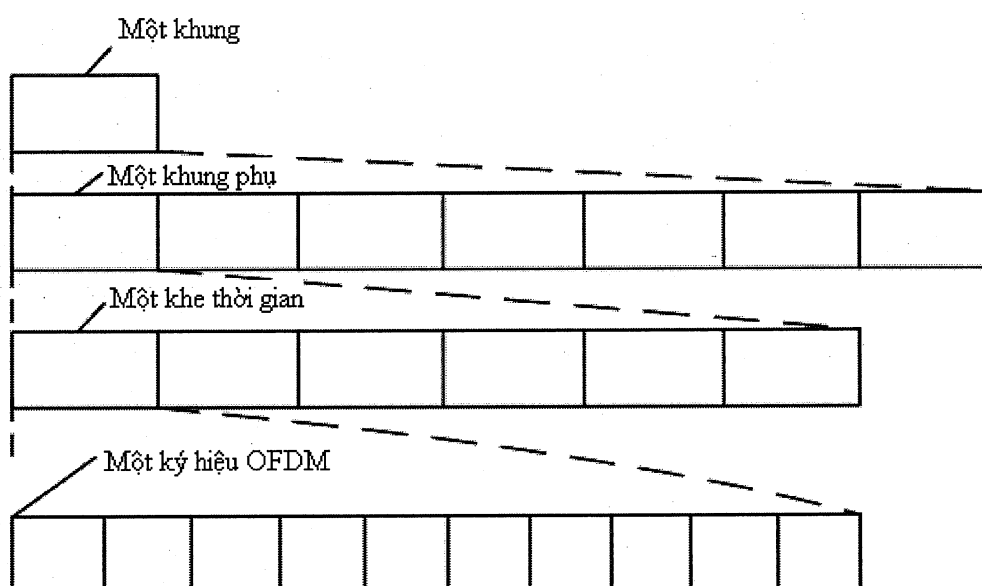


Fig.2

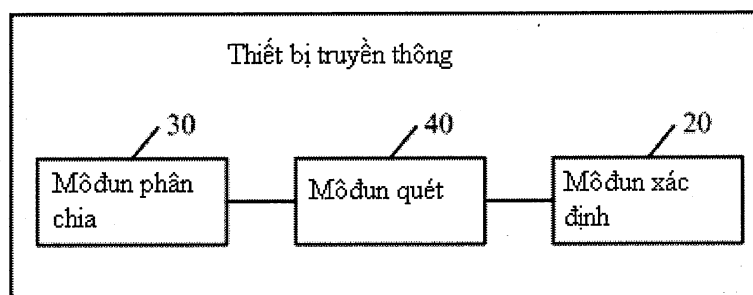


Fig.3

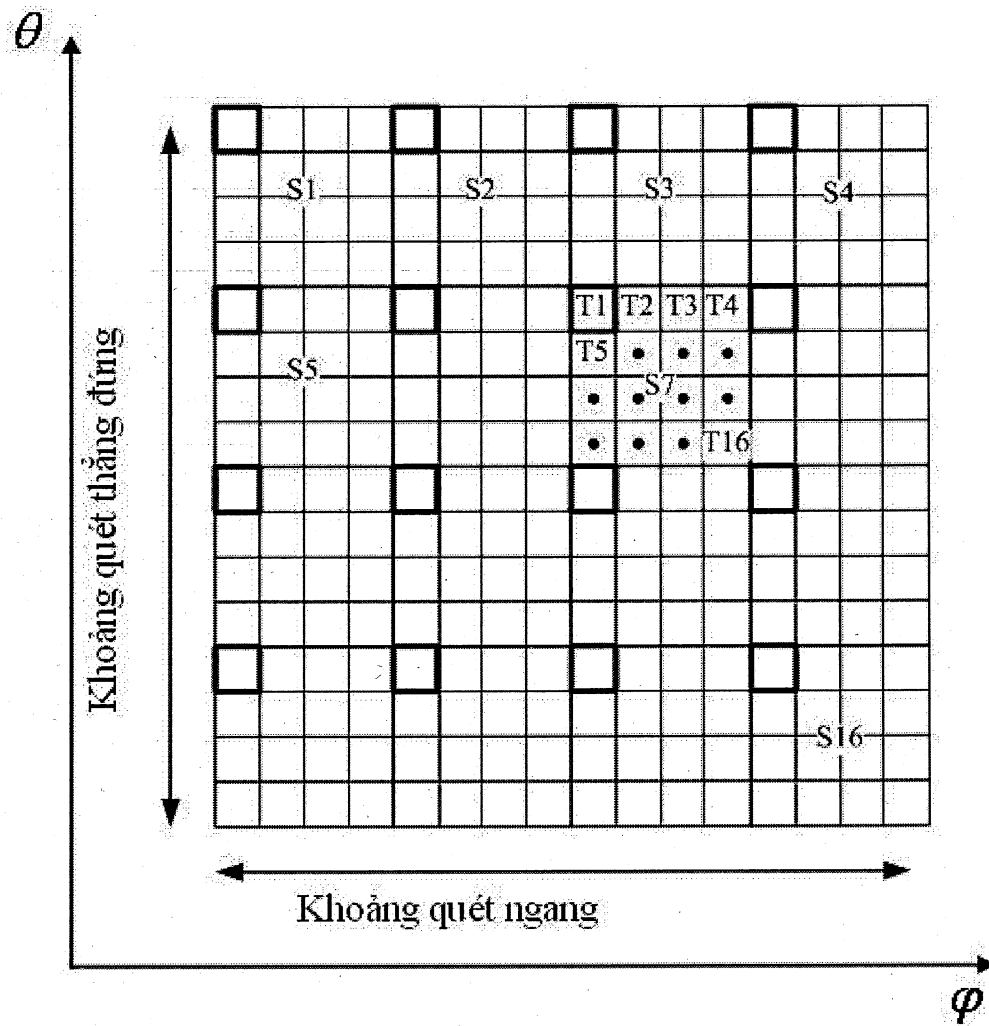


Fig.4



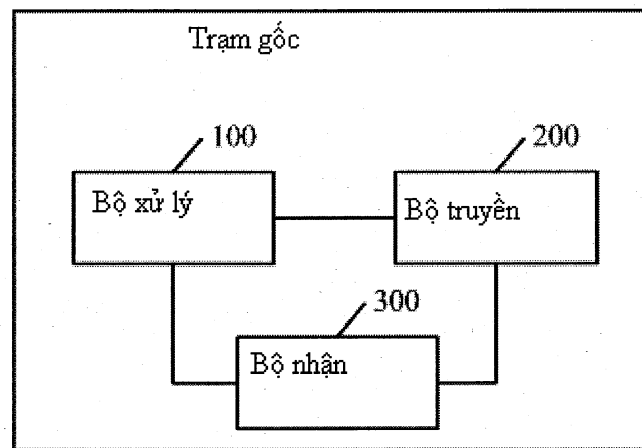


Fig.6

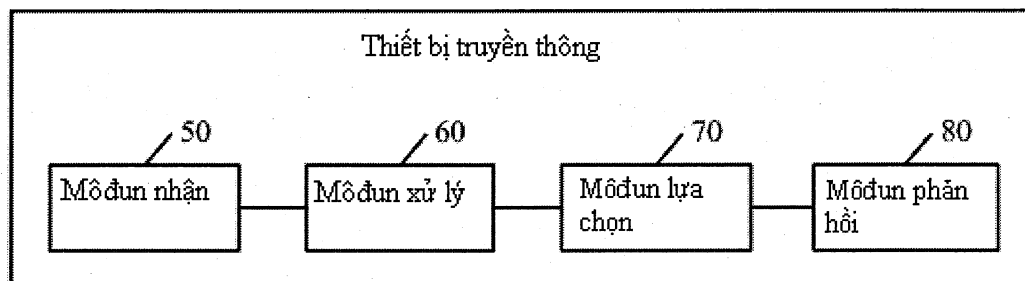


Fig.7

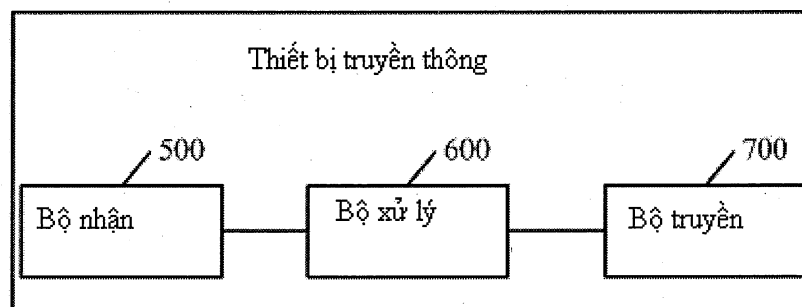


Fig.8

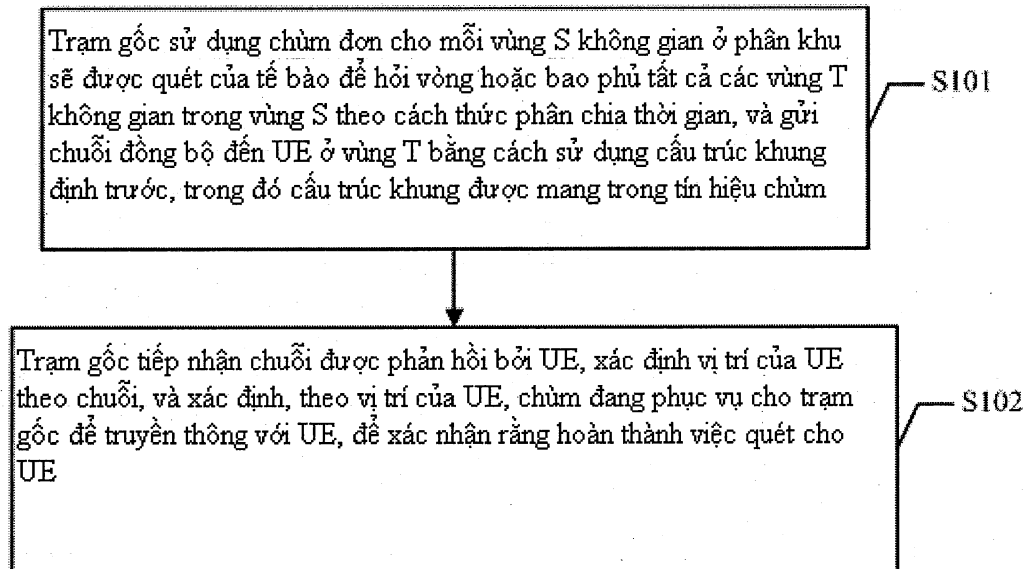


Fig.9

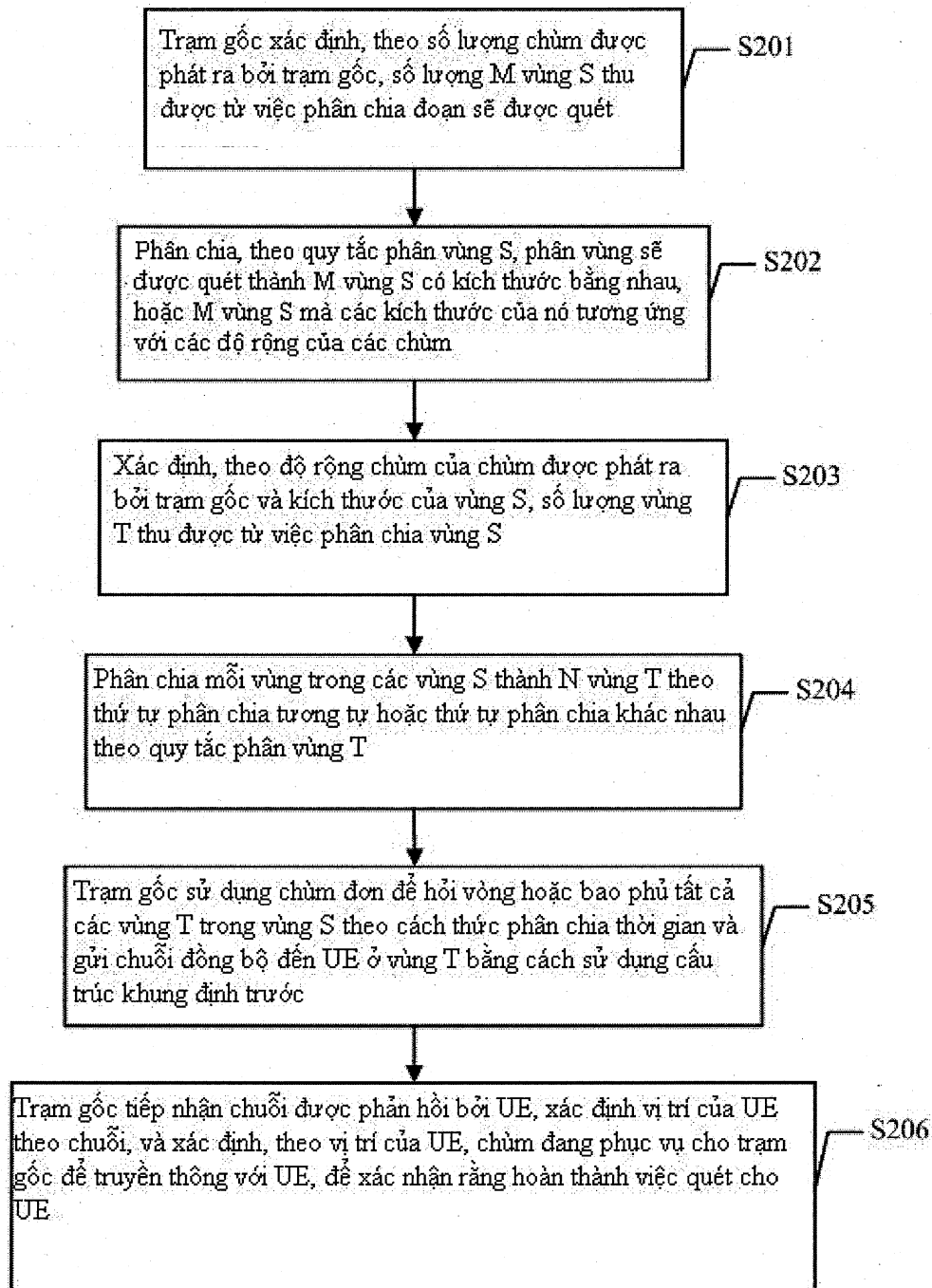


Fig.10

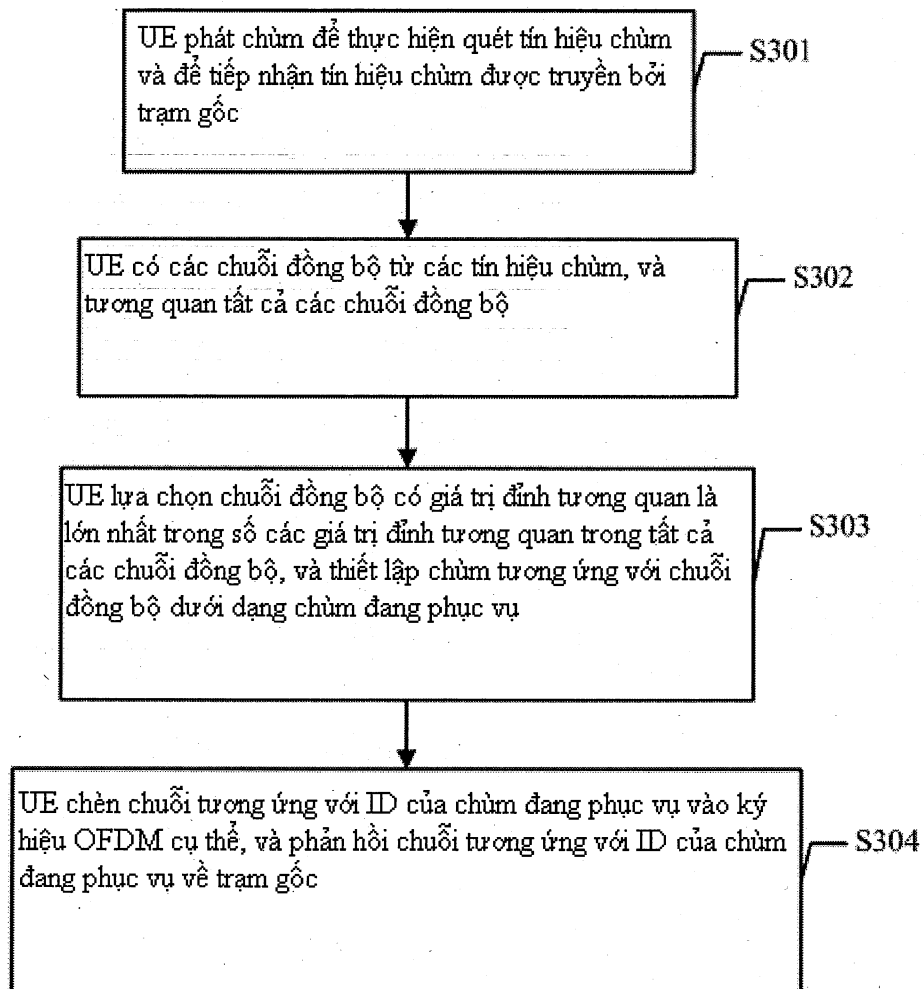


Fig.11