



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

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

(11)



1-0048875

(51)^{2020.01} H04B 7/024

(13) B

(21) 1-2020-04517

(22) 25/07/2019

(86) PCT/US2019/043355 25/07/2019

(87) WO 2021/015774 A1 28/01/2021

(45) 25/07/2025 448

(43) 26/04/2021 397A

(73) GOOGLE LLC (US)

1600 Amphitheatre Parkway, Mountain View, California 94043, United States of America

(72) WANG, Jibing (US); STAUFFER, Erik Richard (US).

(74) Công ty Luật TNHH ROUSE Việt Nam (ROUSE LEGAL VIETNAM LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP NHÓM LẠI THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG GIỮA CÁC TẬP HỢP ĐIỀU PHỐI THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG BẰNG TRẠM GỐC, VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐƯỢC THỰC HIỆN BẰNG THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG MÀ ĐƯỢC CẤU HÌNH LÀM THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG ĐIỀU PHỐI DÙNG CHO TẬP HỢP ĐIỀU PHỐI THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG NGUỒN HOẶC ĐÍCH TRONG MẠNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(21) 1-2020-04517

(57) Sáng chế đề cập đến các phương pháp nhóm lại thiết bị người dùng (UE) (113) giữa các tập hợp điều phối thiết bị người dùng (user equipment-coordination set - UECS) bằng trạm gốc (121) trong đó trạm gốc (121) xác định để nhóm lại UE (113) từ UECS nguồn vào UECS đích và phát bản tin giải phóng đến UE điều phối (111) của UECS nguồn mà yêu cầu UE điều phối (111) của UECS nguồn để giải phóng UE (113) từ UECS nguồn (605). Trạm gốc (121) phát bản tin yêu cầu đến UE điều phối (114) của UECS đích mà yêu cầu UE điều phối (114) của UECS đích để bổ sung UE (113) vào UECS đích (610), và phát bản tin nhóm lại đến UE (113) mà có tác dụng hướng UE (113) tiến hành nhóm lại từ UECS nguồn vào UECS đích (615). Ngoài ra, sáng chế đề cập đến phương pháp được thực hiện bằng thiết bị người dùng được cấu hình làm thiết bị người dùng điều phối đối với tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn hoặc đích trong mạng truyền thông không dây, trạm gốc và thiết bị người dùng để thực hiện các phương pháp này.

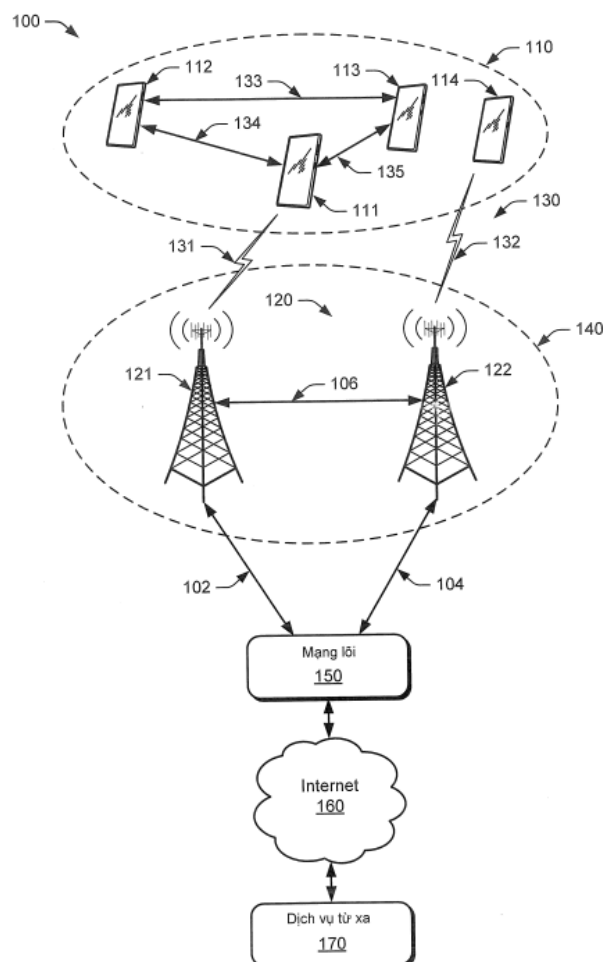


Fig. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực viễn thông, cụ thể là, đề cập đến phương pháp nhóm lại thiết bị người dùng giữa các tập hợp điều phối thiết bị người dùng bằng trạm gốc, phương pháp được thực hiện bằng thiết bị người dùng mà được cấu hình làm thiết bị người dùng điều phối dùng cho tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn hoặc đích trong mạng truyền thông không dây, trạm gốc, và thiết bị người dùng thực hiện các phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, nhà cung cấp mạng không dây quản lý truyền thông không dây qua mạng không dây. Ví dụ, trạm gốc quản lý sự kết nối không dây với thiết bị người dùng (user equipment - UE) mà được kết nối với mạng không dây. Trạm gốc xác định các cấu hình cho việc kết nối không dây, như băng thông, định thời, và giao thức cho kết nối không dây.

Chất lượng dịch vụ giữa thiết bị người dùng và trạm gốc có thể bị giảm sút bởi một số yếu tố, như suy hao của cường độ tín hiệu, giới hạn băng thông, các tín hiệu nhiễu, v.v.. Điều này đặc biệt đúng đối với các thiết bị người dùng hoạt động ở biên tế bào, mà thường bị lỗi bởi chất lượng tín hiệu yếu. Một số giải pháp đã được phát triển để giải quyết các vấn đề biên tế bào xảy ra trong một số hệ thống truyền thông không dây. Tuy nhiên, các kỹ thuật để cải tiến vấn đề biên tế bào thiếu các khả năng quản lý các tác dụng gây ra do sự di động của thiết bị - người dùng hoặc thay đổi một cách linh động các môi trường vô tuyến của thiết bị người dùng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần bản chất kỹ thuật của sáng chế được đề xuất để đưa vào các khái niệm đơn giản hóa về việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Các khái niệm đơn giản hóa còn được mô tả dưới đây trong phần mô tả chi tiết sáng chế. Phần bản chất kỹ thuật của sáng chế này không nhằm làm nhận biết các đặc điểm cần của đối tượng được yêu cầu bảo hộ cũng như không nhằm sử dụng trong xác định phạm vi của đối tượng yêu cầu bảo hộ.

Mục đích của sáng chế là nhằm khắc phục các nhược điểm trong tình trạng kỹ thuật của sáng chế. Mục đích này đạt được bằng phương pháp nhóm lại thiết bị người dùng giữa các tập hợp điều phối thiết bị người dùng bằng trạm gốc, phương pháp được thực hiện bằng thiết bị người dùng mà được cấu hình làm thiết bị người dùng điều phối dùng cho tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn hoặc đích trong mạng truyền thông không dây, trạm gốc, và thiết bị người dùng thực hiện các phương pháp này theo sáng chế.

Theo các khía cạnh, sáng chế đề cập đến phương pháp, thiết bị, hệ thống và phương tiện tiến hành nhóm lại thiết bị người dùng giữa các tập hợp điều phối thiết bị người dùng (user equipment-coordination set - UECS) bằng trạm gốc, trong đó trạm gốc xác định nhóm lại thiết bị người dùng tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích và phát bản tin giải phóng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn để yêu cầu thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn giải phóng thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn. Trạm gốc phát bản tin yêu cầu đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để yêu cầu thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích bổ sung thiết bị người dùng vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích và phát bản tin nhóm lại đến thiết bị người dùng mà có tác dụng hướng thiết bị người dùng tiến hành việc nhóm lại từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Theo các khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp, thiết bị, hệ thống và phương tiện để tiến hành nhóm lại thiết bị người dùng giữa các tập hợp điều phối thiết bị người dùng bằng thiết bị người dùng được cấu hình làm thiết bị người dùng điều phối dùng cho tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn trong mạng truyền thông không dây, trong đó thiết bị người dùng điều phối thu bản tin giải phóng dùng cho việc nhóm lại thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn từ trạm gốc. Thiết bị người dùng điều phối chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích dùng cho việc nhóm lại (ví dụ, thông qua trạm gốc hoặc trực tiếp đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích). Đáp ứng lại việc chuyển tiếp thông tin thành công, thiết bị người dùng điều phối phát bản tin giải phóng khác đến thiết bị người dùng mà có tác dụng hướng thiết bị người dùng để giải phóng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

Theo các khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến các phương pháp, thiết bị, hệ thống và phương tiện tiến hành nhóm lại thiết bị người dùng giữa các tập hợp điều phối thiết bị người dùng bằng thiết bị người dùng được cấu hình làm thiết bị người dùng điều phối dùng cho tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích trong mạng truyền thông không dây, trong đó thiết bị người dùng điều phối thu bản tin yêu cầu dùng cho việc nhóm lại thiết bị người dùng vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích từ trạm gốc. Thiết bị người dùng điều phối thu thông tin liên quan đến thiết bị người dùng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn đối với nhóm lại này. Đáp ứng lại việc thu bản tin yêu cầu, thiết bị người dùng điều phối phát bản tin yêu cầu khác đến thiết bị người dùng mà có tác dụng hướng thiết bị người dùng để kết hợp từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Phần mô tả chi tiết của một hoặc nhiều khía cạnh của việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng được mô tả dưới đây. Việc sử dụng cùng số chỉ dẫn

ở các trường hợp khác nhau trong phần mô tả và các hình vẽ chỉ ra các dấu hiệu tương tự:

Fig.1 là hình vẽ minh họa môi trường hoạt động minh họa trong đó các khía cạnh về việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng có thể được thực hiện.

Fig.2 là hình vẽ minh họa sơ đồ thiết bị ví dụ của thiết bị người dùng và trạm gốc tế bào phục vụ.

Fig.3 là hình vẽ minh họa sơ đồ khối ví dụ về mô hình phân lớp (ngăn xếp)mạng không dây trong đó các khía cạnh khác nhau về việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng có thể được thực hiện.

Fig.4 là hình vẽ minh họa môi trường ví dụ trong đó các khía cạnh khác nhau về việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng có thể được thực hiện.

Fig.5 là hình vẽ minh họa môi trường ví dụ trong đó các khía cạnh khác nhau về việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng có thể được thực hiện.

Fig.6 là hình vẽ minh họa dữ liệu và các giao dịch điều khiển ví dụ giữa các thiết bị về việc nhóm lại thiết bị người dùng giữa tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích theo các khía cạnh về việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng.

Fig.7a là hình vẽ minh họa dữ liệu và các giao dịch điều khiển bổ sung giữa các thiết bị về việc nhóm lại thiết bị người dùng giữa tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích theo các khía cạnh của việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng.

Fig.7b là hình vẽ minh họa mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian ví dụ theo các khía cạnh về việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng.

Fig.8 là hình vẽ minh họa phương pháp minh họa về việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng như được đề cập đến trạm gốc theo các khía cạnh của các kỹ thuật được mô tả ở đây.

Fig.9 là hình vẽ minh họa phương pháp ví dụ về việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng như thường được đề cập đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn theo các khía cạnh của các kỹ thuật được mô tả ở đây.

Fig.10 là hình vẽ minh họa phương pháp ví dụ về việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng như thường được đề cập đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng theo các khía cạnh của các kỹ thuật được mô tả ở đây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế mô tả các kỹ thuật và thiết bị dùng cho việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng (UE-coordination set - UECS) mà tạo điều kiện truyền dẫn dữ liệu hiệu quả hơn so với các hệ thống truyền thông không dây thông thường đối với thiết bị người dùng đang trải nghiệm các thay đổi trong các điều kiện vận hành, như các thay đổi do tính di động của thiết bị người dùng, mà thay đổi các điều kiện khí quyển mà ảnh hưởng đến hoạt động ở băng tần vô tuyến sóng cỡ milimet, các thay đổi trong che chắn hoặc các các chướng ngại giữa thiết bị người dùng và trạm gốc, hoặc các thay đổi tương tự. Tập hợp điều phối thiết bị người dùng được tạo thành bằng nhiều thiết bị người dùng được chỉ định làm nhóm để hoạt động cùng nhau, tương tự với ăng ten phân tán, với lợi ích của thiết bị người dùng cụ thể. Tập hợp điều phối thiết bị người dùng bao gồm thiết bị người dùng điều phối mà điều phối sự thu và phát kết hợp của dữ liệu đường xuống và/hoặc dữ liệu đường lên đối với thiết bị người dùng cụ thể (ví dụ, thiết bị người dùng đích) hoặc nhiều thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Bằng cách kết hợp các ăng ten và các bộ phát của nhiều thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng, công suất phát hiệu dụng của thiết bị người dùng cụ thể được tăng lên đáng kể, và chất lượng tín hiệu hiệu dụng được cải thiện tốt.

Mỗi thiết bị người dùng trong nhiều thiết bị người dùng có thể nhận các truyền dẫn dữ liệu đường xuống từ trạm gốc. Các thiết bị người dùng này có thể không giải mã các truyền dẫn đường xuống thành các gói dữ liệu và sau đó chuyển tiếp các gói dữ liệu đến điểm đến, như trong các kỹ thuật chuyển tiếp thông thường. Đúng hơn là, các thiết bị người dùng xác định nơi nào để chuyển tiếp các mẫu I/Q thô của các truyền dẫn đường xuống, như đến thiết bị người dùng điều

phối hoặc thiết bị người dùng đích. Theo các khía cạnh, thiết bị người dùng đích có thể được chứa trong tập hợp con của các thiết bị người dùng đích trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Thiết bị người dùng điều phối (hoặc thiết bị người dùng đích) thu các mẫu I/Q thô từ các thiết bị người dùng khác trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng và lưu trữ các mẫu I/Q này trong bộ nhớ đệm để giải mã. Sau đó, thiết bị người dùng điều phối (hoặc thiết bị người dùng đích) đồng bộ hóa và giải mã các mẫu I/Q thô được lưu trữ vào các gói dữ liệu đối với (các) thiết bị người dùng đích. Do đó, việc xử lý các mẫu I/Q thô xảy ra ở thiết bị người dùng điều phối hoặc thiết bị người dùng đích. Theo cách này, tập hợp điều phối thiết bị người dùng đóng vai trò làm ăng ten phân tán đối với thiết bị người dùng đích. Thiết bị người dùng đích bao gồm (các) ăng ten riêng của nó và tham gia vào việc thu thập dữ liệu ở định dạng I/Q từ trạm gốc và chuyển tiếp dữ liệu I/Q thô đến thiết bị người dùng điều phối. Nếu thiết bị người dùng đích là thiết bị người dùng điều phối, tuy nhiên, thì thiết bị người dùng đích không chuyển tiếp các mẫu I/Q thô đến bản thân nó.

Trong một trường hợp sử dụng, nhiều thiết bị người dùng có thể tạo thành tập hợp điều phối thiết bị người dùng để phát bản tin đến trạm gốc ở công suất phát hiệu dụng cao hơn sẽ có thể có đối với thiết bị người dùng riêng lẻ. Ngoài ra, các thiết bị người dùng đó có thể tạo thành tập hợp điều phối thiết bị người dùng để thu bản tin từ trạm gốc đối với một trong các thiết bị người dùng ở công suất thu có hiệu quả cao hơn sẽ có thể có đối với một thiết bị người dùng để thu riêng lẻ. Một trong nhiều thiết bị người dùng đóng vai trò làm thiết bị người dùng điều phối đối với nhóm điều phối nhờ thiết bị người dùng để gộp các tín hiệu dữ liệu nhằm đối với thiết bị người dùng đích và thu bằng nhóm điều phối nhờ thiết bị người dùng. Mỗi thiết bị người dùng trong các thiết bị người dùng giải điều chế và lấy mẫu tín hiệu tần số vô tuyến và chuyển tiếp các mẫu dải gốc đến thiết bị người dùng điều phối nhờ sử dụng mạng không dây cục bộ. Sau đó, thiết bị người dùng điều phối cộng gộp và xử lý các mẫu để tạo ra dữ liệu được giải mã và cung cấp dữ liệu được giải mã đến thiết bị người dùng đích. Theo cách khác, thiết bị

người dùng điều phối có thể chuyển tiếp các mẫu được lưu trữ đến thiết bị người dùng đích để cho phép thiết bị người dùng đích giải điều chế dữ liệu.

Theo các khía cạnh, trạm gốc xác định sự thay đổi về các điều kiện hoạt động đối với thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn bảo đảm việc nhóm lại thiết bị người dùng vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để cải thiện hiệu suất truyền thông đối với thiết bị người dùng. Ví dụ, trạm gốc giám sát các vị trí của các thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng mà trạm gốc quản lý và xác định rằng, nhờ tính di động, thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn đang di chuyển ra ngoài dải tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn. Trạm gốc xác định rằng việc nhóm lại thiết bị người dùng vào trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích sẽ dẫn đến cải thiện việc truyền thông đối với thiết bị người dùng. Để nhóm lại thiết bị người dùng, trạm gốc gửi bản tin giải phóng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn để giải phóng thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn, và trạm gốc gửi bản tin yêu cầu đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để bổ sung thiết bị người dùng vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích. Việc nhóm lại thiết bị người dùng giữa các tập hợp điều phối thiết bị người dùng bù đắp các suy giảm do các thay đổi về vị trí của thiết bị người dùng hoặc thay đổi một cách năng động các điều kiện kênh để cải thiện việc thu vô tuyến và lưu lượng dữ liệu đối với thiết bị người dùng. Hơn nữa, có thể tránh được việc tạo thành tập hợp điều phối thiết bị người dùng hoàn toàn mới với thiết bị người dùng sẽ được giải phóng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn. Thay vào đó, thiết bị người dùng được giải phóng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn có thể được nhóm lại trực tiếp vào trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích đã tồn tại khác.

Theo khía cạnh khác, trạm gốc có thể gán thiết bị người dùng mà chứa trong cả tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích trong một khoảng thời gian. Bằng cách gán tạm thời thiết bị người dùng vào cả hai tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết

bị người dùng đích, trạm gốc cho phép thiết bị người dùng thực hiện việc nhóm lại tron tru của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Theo khía cạnh khác, nếu thiết bị người dùng thuộc về cả hai tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, trạm gốc cụ thể hóa mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian (time-division multiplexing - TDM) đối với thiết bị người dùng để tham gia vào việc thu và phát trong cả hai tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Trạm gốc cung cấp mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian đến các thiết bị người dùng điều phối của cả hai tập hợp điều phối thiết bị người dùng để cho phép các thiết bị người dùng điều phối điều phối các truyền thông đối với các tập hợp điều phối thiết bị người dùng tương ứng của chúng dựa trên mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian.

Theo khía cạnh khác, thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn chuyển tiếp thông tin về thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích. Thông tin liên quan đến thiết bị người dùng có thể được chuyển tiếp trực tiếp giữa các thiết bị người dùng điều phối khi các thiết bị người dùng điều phối là nằm trong phạm vi truyền thông với nhau, hoặc thông tin liên quan đến thiết bị người dùng có thể được chuyển tiếp qua trạm gốc.

Các môi trường ví dụ

Fig.1 là hình vẽ minh họa môi trường ví dụ 100, mà bao gồm nhiều thiết bị người dùng 110 (UE 110), mà được minh họa là UE 111, UE 112, UE 113, và UE 114. Mỗi thiết bị người dùng 110 có thể truyền thông với một hoặc nhiều trạm gốc 120 (được minh họa là các trạm gốc 121 và 122) thông qua các đường truyền thông không dây 130 (đường không dây 130), mà được minh họa là các đường không dây 131 và 132. Mỗi thiết bị người dùng 110 trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng (được minh họa là UE 111, UE 112, và UE 113) có thể truyền thông với thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng và/hoặc thiết bị người dùng đích trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng thông qua

một hoặc nhiều kết nối mạng không dây cục bộ (ví dụ, WLAN, Bluetooth, NFC, mạng khu vực cá nhân (PAN), WiFi-Direct, IEEE 802.15.4, ZigBee, Thread, mmWave) như các kết nối mạng không dây cục bộ 133, 134, và 135. Mặc dù được minh họa là điện thoại thông minh, nhưng thiết bị người dùng 110 có thể thực hiện làm thiết bị tính toán hoặc thiết bị điện tử thích hợp bất kỳ, như thiết bị truyền thông di động, modem, điện thoại di động, thiết bị trò chơi, thiết bị điều hướng, thiết bị truyền thông, máy tính xách tay, máy tính để bàn, máy tính bảng, thiết bị gia dụng thông minh, hệ thống truyền thông dựa trên phương tiện giao thông, thiết bị Internet vạn vật (IoT) (ví dụ, nút cảm biến, nút điều khiển/khởi động, tổ hợp của chúng), và thiết bị tương tự. Các trạm gốc 120 (ví dụ, nút B của truy cập vô tuyến mặt đất cải tiến, nút B E-UTRAN, nút B cải tiến, eNodeB, eNB, nút B cải tiến thế hệ tiếp theo, gNode B, gNB, hoặc tương tự) có thể được thực hiện làm tế bào vĩ mô (macrocell), tế bào vi mô (microcell), tế bào nhỏ (small cell), tế bào pico (picocell), hoặc tương tự hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Các trạm gốc 120 truyền thông với thiết bị người dùng 110 nhờ sử dụng các đường (liên kết) không dây 131 và 132, mà có thể được thực hiện làm loại thích hợp bất kỳ của đường không dây. Các đường không dây 131 và 132 bao gồm điều khiển và truyền thông dữ liệu, như đường xuống của dữ liệu và thông tin điều khiển được truyền thông từ các trạm gốc 120 đến thiết bị người dùng 110, đường lên của dữ liệu và thông tin điều khiển khác được truyền thông từ thiết bị người dùng 110 đến các trạm gốc 120, hoặc cả hai. Các đường không dây 130 có thể bao gồm một hoặc nhiều đường không dây (ví dụ, các đường vô tuyến) hoặc các vật mang được thực hiện nhờ sử dụng giao thức hoặc tiêu chuẩn truyền thông thích hợp bất kỳ, hoặc tổ hợp của các giao thức hoặc tiêu chuẩn truyền thông, như tiêu chuẩn tiến hóa dài hạn dự án đối tác thế hệ thứ ba (3GPP LTE), tiêu chuẩn vô tuyến mới thế hệ thứ năm (5G NR), v.v. Nhiều đường không dây 130 có thể được cộng gộp trong cộng gộp sóng mang để tạo ra tốc độ dữ liệu cao hơn dùng cho thiết bị người dùng 110. Nhiều đường không dây 130 từ nhiều trạm gốc 120 có thể được tạo cấu hình đối với truyền thông đa điểm phối hợp (Coordinated Multipoint - CoMP) với thiết bị người dùng 110.

Các trạm gốc 120 nói chung là mạng truy cập vô tuyến 140 (ví dụ, RAN, mạng truy cập vô tuyến mặt đất cải tiến, E-UTRAN, 5G NR RAN hoặc RAN RAT). Các trạm gốc 121 và 122 trong RAN 140 được kết nối với mạng lõi 150. Các trạm gốc 121 và 122 kết nối, lần lượt tại 102 và 104, với mạng lõi 150 thông qua giao diện NG2 để truyền tín hiệu mặt phẳng điều khiển và sử dụng giao diện NG3 đối với các truyền thông dữ liệu mặt phẳng người dùng khi kết nối với mạng lõi 5G, hoặc sử dụng giao diện S1 để truyền tín hiệu mặt phẳng điều khiển và truyền thông dữ liệu mặt phẳng người dùng khi kết nối với mạng lõi gói cải tiến (Evolved Packet Core - EPC). Các trạm gốc 121 và 122 có thể truyền thông nhờ sử dụng giao thức ứng dụng Xn (XnAP) thông qua giao diện Xn hoặc sử dụng giao diện ứng dụng X2 (X2AP) thông qua giao diện X2, tại 106, để trao đổi dữ liệu mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển. Thiết bị người dùng 110 có thể kết nối, thông qua mạng lõi 150, vào các mạng công cộng, như Internet 160 để tương tác với dịch vụ từ xa 170.

Các thiết bị ví dụ

Fig.2 là hình vẽ minh họa sơ đồ thiết bị ví dụ 200 của thiết bị người dùng và trạm gốc. Theo các khía cạnh, sơ đồ thiết bị 200 mô tả các thiết bị mà có thể thực hiện các khía cạnh khác nhau của việc nhóm lại thiết bị người dùng - điều phối - tập hợp. Bao gồm trong Fig.2 là nhiều thiết bị người dùng 110 và các trạm gốc 120. Nhiều thiết bị người dùng 110 và các trạm gốc 120 có thể chứa các chức năng bổ sung và các giao diện được bỏ qua từ Fig.2 để làm rõ ràng. Thiết bị người dùng 110 bao gồm các ăng ten 202, khối đầu cuối tần số vô tuyến 204 (khối đầu cuối RF 204), và bộ thu phát tần số vô tuyến (ví dụ, bộ thu phát LTE 206 và bộ thu phát 5G NR 208) để truyền thông với các trạm gốc 120 trong 5G RAN 141 và/hoặc E-UTRAN 142. Thiết bị người dùng 110 bao gồm một hoặc nhiều bộ thu phát bổ sung (ví dụ, bộ thu phát mạng không dây cục bộ 210) để truyền thông qua một hoặc nhiều mạng không dây cục bộ không dây (ví dụ, WLAN, Bluetooth, NFC, mạng khu vực cá nhân (PAN), WiFi-Direct, IEEE 802.15.4, ZigBee, Thread, mmWave) với ít nhất thiết bị người dùng điều phối, và/hoặc thiết bị người

dùng đích, của tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Khối đầu cuối tần số vô tuyến 204 của thiết bị người dùng 110 có thể ghép nối hoặc kết nối bộ thu phát LTE 206, bộ thu phát 5G NR 208, và bộ thu phát mạng không dây cục bộ 210 với các ăng ten 202 để tạo điều kiện thuận lợi cho các loại truyền thông không dây khác nhau.

Các ăng ten 202 của thiết bị người dùng 110 có thể bao gồm mảng của nhiều ăng ten mà được cấu hình tương tự hoặc khác nhau. Các ăng ten 202 và khối đầu cuối tần số vô tuyến 204 có thể được điều chỉnh đến một hoặc nhiều băng tần số được xác định bằng các tiêu chuẩn viễn thông 3GPP LTE và 5G NR và được thực hiện bằng bộ thu phát LTE 206 và/hoặc bộ thu phát 5G NR 208. Ngoài ra, các ăng ten 202, khối đầu cuối tần số vô tuyến 204, bộ thu phát LTE 206, và/hoặc bộ thu phát 5G NR 208 có thể được cấu hình để hỗ trợ việc tạo búp sóng để thu và phát và truyền thông với các trạm gốc 120. Bằng cách ví dụ và không làm giới hạn, các ăng ten 202 và khối đầu cuối tần số vô tuyến 204 có thể được thực hiện để hoạt động các băng dưới gigahertz, các băng dưới 6 GHz, và/hoặc các băng trên 6 GHz mà được xác định bằng các tiêu chuẩn truyền thông 3GPP LTE và 5G NR. Ngoài ra, khối đầu cuối tần số vô tuyến 204 có thể được điều chỉnh đến, và/hoặc điều chỉnh được đến, một hoặc nhiều băng tần số được xác định và được thực hiện bằng bộ thu phát mạng không dây cục bộ 210 để hỗ trợ việc thu và phát của truyền thông với các thiết bị người dùng khác trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng qua mạng không dây cục bộ.

Thiết bị người dùng 110 bao gồm (các) bộ cảm biến 212 có thể được thực hiện để phát hiện các thuộc tính khác nhau như nhiệt độ, nguồn điện cấp, công suất sử dụng, trạng thái pin, hoặc thuộc tính tương tự. Do đó, các bộ cảm biến 212 có thể bao gồm một hoặc tổ hợp bất kỳ của bộ cảm biến nhiệt độ, nhiệt kế điện tử, bộ cảm biến pin, và bộ cảm biến công suất sử dụng.

Thiết bị người dùng 110 cũng bao gồm (các) bộ xử lý 214 và vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính 216 (CRM 216). Bộ xử lý 214 có thể là một bộ xử lý lõi hoặc nhiều bộ xử lý lõi bao gồm nhiều vật liệu khác nhau, như silicon, polysilicon, chất điện môi cao K, đồng, v.v.. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy

tính được mô tả ở đây loại trừ các tín hiệu lan truyền. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính có thể bao gồm bộ nhớ hoặc thiết bị lưu trữ thích hợp bất kỳ, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất khả biến (NVRAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), hoặc bộ nhớ nhanh sử dụng được để lưu trữ dữ liệu thiết bị 218 của thiết bị người dùng 110. Dữ liệu thiết bị 218 bao gồm dữ liệu người dùng, dữ liệu đa phương tiện, các sách mã tạo búp sóng, ứng dụng, và/hoặc hệ điều hành của thiết bị người dùng 110, mà thực thi được bằng (các) bộ xử lý 214 để cho phép truyền thông mặt phẳng người dùng, truyền tín hiệu mặt phẳng điều khiển, và tương tác người dùng với thiết bị người dùng 110.

Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính 216 cũng có thể bao gồm bộ quản lý truyền thông 220. Theo cách khác hoặc ngoài, bộ quản lý truyền thông 220 có thể được thực hiện toàn bộ hoặc một phần bằng logic phần cứng hoặc mạch tích hợp hoặc tách biệt với các thành phần khác của thiết bị người dùng 110. Theo ít nhất một số khía cạnh, bộ quản lý truyền thông 220 cấu hình khối đầu cuối tần số vô tuyến 204, bộ thu phát LTE 206, bộ thu phát 5G NR 208, và/hoặc bộ thu phát mạng không dây cục bộ 210 để thực hiện các kỹ thuật được mô tả ở đây đối với việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng.

Sơ đồ thiết bị đối với các trạm gốc 120, được thể hiện trên Fig.2, bao gồm một nút mạng (ví dụ, gNode B). Tính năng của các trạm gốc 120 có thể được phân tán qua nhiều nút mạng hoặc các thiết bị và có thể được phân tán theo cách thích hợp bất kỳ để thực hiện các chức năng được mô tả ở đây. Các trạm gốc 120 bao gồm các ăng ten 252, khối đầu cuối tần số vô tuyến 254 (khối đầu cuối RF 254), một hoặc nhiều bộ thu phát LTE 256, và/hoặc một hoặc nhiều bộ thu phát 5G NR 258 để truyền thông với thiết bị người dùng 110. Khối đầu cuối tần số vô tuyến 254 của các trạm gốc 120 có thể ghép nối hoặc kết nối các bộ thu phát LTE 256 và bộ thu phát 5G NR 258 với các ăng ten 252 để tạo điều kiện thuận lợi cho các loại truyền thông không dây khác nhau. Các ăng ten 252 của các trạm gốc 120 có thể bao gồm mảng của nhiều ăng ten mà được cấu hình tương hoặc khác nhau. Các ăng ten 252 và khối đầu cuối tần số vô tuyến 254 có thể được điều chỉnh đến

một hoặc nhiều băng tần số được xác định bằng các tiêu chuẩn viễn thông 3GPP LTE và 5G NR và được thực hiện bằng bộ thu phát LTE 256 và/hoặc bộ thu phát 5G NR 258. Ngoài ra, các ăng ten 252, khối đầu cuối tần số vô tuyến 254, bộ thu phát LTE 256, và/hoặc bộ thu phát 5G NR 258 có thể được cấu hình để hỗ trợ tạo búp sóng, như MIMO cỡ lớn, để thu và phát các truyền thông với thiết bị người dùng 110 bất kỳ trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng.

Các trạm gốc 120 cũng bao gồm (các) bộ xử lý 260 và vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính 262 (CRM 262). Bộ xử lý 260 có thể là một bộ xử lý lõi hoặc nhiều bộ xử lý lõi bao gồm nhiều vật liệu khác nhau, như silicon, polysilicon, chất điện môi cao K, đồng, v.v.. Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính 262 có thể bao gồm bộ nhớ hoặc thiết bị lưu trữ thích hợp bất kỳ, như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (DRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên bất khả biến (NVRAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), hoặc bộ nhớ nhanh sử dụng được để lưu trữ dữ liệu thiết bị 264 của các trạm gốc 120. Dữ liệu thiết bị 264 bao gồm dữ liệu lập lịch mạng, dữ liệu quản lý tài nguyên vô tuyến, các sách mã tạo búp sóng, ứng dụng, và/hoặc hệ điều hành của các trạm gốc 120, mà thực thi được bằng (các) bộ xử lý 260 để cho phép truyền thông với thiết bị người dùng 110.

Vật ghi lưu trữ đọc được bằng máy tính 262 cũng bao gồm bộ quản lý trạm gốc 266. Theo cách khác hoặc ngoài ra, bộ quản lý trạm gốc 266 có thể được thực hiện toàn bộ hoặc một phần bằng logic phần cứng hoặc mạch tích hợp hoặc tách biệt với các thành phần khác của các trạm gốc 120. Theo ít nhất một số khía cạnh, bộ quản lý trạm gốc 266 cấu hình bộ thu phát LTE 256 và bộ thu phát 5G NR 258 để truyền thông với thiết bị người dùng 110, cũng như truyền thông với mạng lõi. Các trạm gốc 120 bao gồm giao diện liên trạm gốc 268, như giao diện Xn và/hoặc X2, mà bộ quản lý trạm gốc 266 cấu hình để trao đổi dữ liệu mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển giữa trạm gốc khác 120, để quản lý việc truyền thông của các trạm gốc 120 với thiết bị người dùng 110. Các trạm gốc 120 bao gồm giao diện mạng lõi 270 mà bộ quản lý trạm gốc 266 cấu hình để trao đổi dữ

liệu mặt phẳng người dùng và mặt phẳng điều khiển với các chức năng và thực thể của mạng lõi.

Ngăn xếp (các lớp) của mạng

Fig.3 là hình vẽ minh họa sơ đồ khối ví dụ 300 của mô hình ngăn xếp (lớp) mạng không dây 300 (ngăn xếp 300). Ngăn xếp 300 mô tả hệ thống truyền thông đối với môi trường ví dụ 100, trong đó các khía cạnh khác nhau của việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng có thể được thực hiện. Ngăn xếp 300 bao gồm mặt phẳng người dùng 302 và mặt phẳng điều khiển 304. Các lớp trên của mặt phẳng người dùng 302 và mặt phẳng điều khiển 304 chia sẻ các lớp thấp chung trong ngăn xếp 300. Các thiết bị không dây, như thiết bị người dùng 110 hoặc trạm gốc 120, thực thi mỗi lớp làm thực thể để truyền thông với thiết bị khác bằng cách sử dụng các giao thức được xác định đối với lớp này. Ví dụ, thiết bị người dùng 110 sử dụng thực thể giao thức hội tụ dữ liệu gói (Packet Data Convergence Protocol - PDCP) để truyền thông đến thực thể PDCP ngang hàng trong trạm gốc 120 bằng cách sử dụng PDCP này.

Các lớp thấp chung bao gồm tầng vật lý (PHY) 306, lớp điều khiển truy cập môi trường (Media Access Control - MAC) 308, lớp điều khiển liên kết vô tuyến (Radio Link Control - RLC) 310, và tầng giao thức hội tụ dữ liệu gói 312. Lớp PHY 306 cung cấp các mô tả phần cứng đối với các thiết bị truyền thông với nhau. Do đó, lớp PHY 306 thiết lập làm thế nào các thiết bị kết nối với nhau, hỗ trợ quản lý làm thế nào các tài nguyên truyền thông được chia sẻ trong số các thiết bị, và tương tự.

Lớp điều khiển truy cập môi trường 308 cụ thể hóa làm thế nào dữ liệu được truyền giữa các thiết bị. Nói chung, lớp điều khiển truy cập phương tiện 308 cung cấp cách mà các gói dữ liệu được truyền dẫn được mã hóa và giải mã vào trong các bit làm một phần của giao thức truyền dẫn.

Lớp điều khiển liên kết vô tuyến 310 cung cấp các dịch vụ truyền dữ liệu đến các lớp cao hơn trong ngăn xếp 300. Nói chung, lớp điều khiển liên kết vô tuyến 310 tạo ra việc sửa lỗi, phân đoạn và ghép lại gói, và quản lý truyền dữ liệu

ở các chế độ khác nhau, như chế độ được xác nhận, chế độ không được xác nhận hoặc chế độ trong suốt.

Lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói 312 cung cấp các dịch vụ truyền dữ liệu đến các lớp cao hơn trong ngăn xếp 300. Nói chung, lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói 312 cung cấp việc truyền dữ liệu mặt phẳng người dùng 302 và mặt phẳng điều khiển 304, nén vùng tiêu đề, dịch mật mã, và bảo vệ tính đồng nhất.

Trên lớp giao thức hội tụ dữ liệu gói 312, ngăn xếp phân chia thành mặt phẳng người dùng 302 và mặt phẳng điều khiển 304. Các lớp của mặt phẳng người dùng 302 bao gồm tầng giao thức điều hợp dữ liệu dịch vụ tùy ý (Service Data Adaptation Protocol - SDAP) 314, lớp giao thức internet (internet Protocol - IP) 316, lớp giao thức điều khiển truyền dẫn/ giao thức gói dữ liệu người dùng (Transmission Control Protocol/User Datagram Protocol - TCP/UDP 318, và lớp ứng dụng 320, mà truyền dữ liệu bằng cách sử dụng đường không dây 106. Lớp giao thức điều hợp dữ liệu dịch vụ 314 có mặt trong các mạng 5G NR. Lớp giao thức điều hợp dữ liệu dịch vụ 314 ánh xạ dòng chất lượng dịch vụ (Quality of Service - QoS) đối với mỗi vật mang vô tuyến dữ liệu và đánh dấu các mã nhận dạng dòng chất lượng dịch vụ trong các gói dữ liệu đường lên và đường xuống đối với mỗi phiên dữ liệu gói. Lớp giao thức internet 316 cụ thể hóa làm thế nào dữ liệu từ lớp ứng dụng 320 được truyền đến nút điểm đến. Lớp giao thức điều khiển truyền dẫn/ giao thức gói dữ liệu người dùng 318 được sử dụng để xác nhận các gói dữ liệu nhằm được truyền đến nút điểm đến đã đến nút điểm đến, mà sử dụng giao thức điều khiển truyền dẫn hoặc giao thức gói dữ liệu người dùng để truyền dữ liệu bằng lớp ứng dụng 320. Theo một số phương án, mặt phẳng người dùng 302 cũng có thể bao gồm lớp dịch vụ dữ liệu (không được thể hiện) mà cung cấp các dịch vụ vận chuyển dữ liệu để vận chuyển dữ liệu ứng dụng, như các gói giao thức internet bao gồm nội dung trình duyệt web, nội dung video, nội dung về hình ảnh, nội dung về âm thanh, hoặc nội dung phương tiện xã hội.

Mặt phẳng điều khiển 304 bao gồm lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) 324 và lớp tầng phi truy cập (NAS) 326. Lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến 324 thiết lập và giải phóng các kết nối và các vật

mang vô tuyến, truyền quảng bá thông tin hệ thống, hoặc thực hiện điều khiển công suất. Lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến 324 cũng điều khiển trạng thái điều khiển tài nguyên của thiết bị người dùng 110 và làm cho thiết bị người dùng 110 thực hiện các hoạt động theo trạng thái điều khiển tài nguyên. Các trạng thái điều khiển tài nguyên ví dụ bao gồm trạng thái kết nối (ví dụ, trạng thái kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến) hoặc trạng thái mất kết nối, như trạng thái bất hoạt (ví dụ, trạng thái bất hoạt điều khiển tài nguyên vô tuyến) hoặc trạng thái chạy không (ví dụ, trạng thái chạy không điều khiển tài nguyên vô tuyến). Nói chung, nếu thiết bị người dùng 110 là ở trạng thái kết nối, việc kết nối với trạm gốc 120 là hoạt động. Ở trạng thái bất hoạt, việc kết nối với trạm gốc 120 bị treo lại. Nếu thiết bị người dùng 110 là ở trạng thái chạy không, thì việc kết nối với trạm gốc 120 được giải phóng. Nói chung, lớp điều khiển tài nguyên vô tuyến 324 hỗ trợ truy cập 3GPP nhưng không hỗ trợ truy cập không 3GPP (ví dụ, các truyền thông WLAN).

Lớp tầng phi truy cập 326 tạo ra sự hỗ trợ để quản lý di động (ví dụ, sử dụng lớp quản lý di động thế hệ thứ năm (Fifth-Generation Mobility Management - 5GMM) 328) và các ngữ cảnh của vật mang dữ liệu gói (ví dụ, sử dụng lớp quản lý phiên thế hệ thứ năm (Fifth-Generation Session Management - 5GSM) 330) giữa thiết bị người dùng 110 và các thực thể trong mạng lõi, như chức năng quản lý truy cập và tính di động 152 (Access and Mobility Management Function - AMF 152) của 5GC 150 hoặc tương tự. Lớp tầng phi truy cập 326 hỗ trợ cả hai truy cập 3GPP và truy cập không 3GPP.

Trong thiết bị người dùng 110, mỗi lớp ở cả mặt phẳng người dùng 302 và mặt phẳng điều khiển 304 của ngăn xếp 300 tương tác với lớp ngang hàng tương ứng hoặc thực thể trong trạm gốc 120, thực thể hoặc chức năng của mạng lõi, và/hoặc dịch vụ từ xa, để hỗ trợ các ứng dụng người dùng và điều khiển hoạt động của thiết bị người dùng 110 trong RAN 140.

Tập hợp điều phối thiết bị người dùng

Fig.4 là hình vẽ minh họa phương án ví dụ 400 của việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Ví dụ minh họa bao gồm trạm gốc 121, UE 111,

UE 112, và UE 113. Theo một ví dụ, thiết bị người dùng trong các thiết bị người dùng được minh họa trên Fig.4 có công suất phát giới hạn, mà có thể gây ra các khó khăn trong việc truyền dẫn dữ liệu đến trạm gốc 121. Điều có thể là do, ít nhất là một phần, các thiết bị người dùng gần với biên tế bào 402 của trạm gốc 121 hoặc các thiết bị người dùng ở vị trí thách thức cho việc phát (ví dụ, tầng hầm, ngõ ngách, v.v.) mà có quỹ công suất đường truyền kém. Mỗi thiết bị người dùng trong các thiết bị người dùng được minh họa trên Fig.4 cũng có thể, hoặc theo cách khác, giới hạn độ nhạy nhận, mà có thể bị ảnh hưởng bởi công suất phát ở biên tế bào của trạm gốc 121, cũng như nhiễu tín hiệu, đa đường từ các bộ phát khác hoặc tiêu tổn dây điện, suy giảm đi do thời tiết hoặc các đối tượng như các công trình, cây cối, v.v..

Nhờ sử dụng các kỹ thuật được mô tả ở đây, trạm gốc 121 có thể cụ thể hóa tập hợp các thiết bị người dùng (ví dụ, thiết bị người dùng 111, thiết bị người dùng 112, và thiết bị người dùng và thiết bị người dùng 113) để tạo thành tập hợp điều phối thiết bị người dùng (ví dụ, tập hợp điều phối thiết bị người dùng 404) để phát kết hợp và thu kết hợp dữ liệu đối với thiết bị người dùng đích (ví dụ, thiết bị người dùng 112). Trạm gốc 121 có thể xác định, dựa trên thông tin tương ứng với các thiết bị người dùng (ví dụ, vị trí thiết bị người dùng, mức tín hiệu, mức pin, v.v.), liệu việc điều phối có lợi đối với thiết bị người dùng cụ thể hay không. Dựa trên đầu vào người dùng hoặc cài đặt được xác định trước, mỗi thiết bị người dùng trong các thiết bị người dùng có thể lựa chọn tham gia vào hoặc ra khỏi tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Công suất phát có hiệu quả của thiết bị người dùng đích 112 có thể làm tăng đáng kể (ví dụ, tuyến tính) với số thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng, mà có thể cải thiện tốt quỹ công suất đường truyền của thiết bị người dùng đích 112. Trạm gốc 121 có thể xác định tập hợp điều phối thiết bị người dùng dựa trên các yếu tố khác nhau, như vị trí của mỗi thiết bị người dùng so với trạm gốc 121, khoảng cách giữa các thiết bị người dùng (như giữa các thiết bị người dùng với nhau, giữa mỗi thiết bị người dùng và thiết bị người dùng đích, hoặc giữa mỗi thiết bị người dùng và thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng) hoặc tổ hợp của chúng. Theo

một số khía cạnh, thiết bị người dùng nằm trong khoảng cách nhất định với nhau có thể điều phối dễ dàng hơn có thể điều phối dễ dàng hơn với nhau để làm giảm nhiều tín hiệu khi gần bằng việc sử dụng mạng không dây cục bộ.

Ngoài ra, việc điều phối thiết bị người dùng có thể dựa trên các chùm trong không gian hoặc định thời sớm, hoặc cả hai, liên quan đến mỗi thiết bị người dùng. Ví dụ, để tạo búp sóng hoặc đối với MIMO kích cỡ lớn, có thể có mong muốn rằng tất cả các thiết bị người dùng nằm trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng có thể thu cùng tín hiệu từ trạm gốc. Do đó, tất cả thiết bị người dùng nằm trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng có thể gần về mặt địa lý với nhau, *ví dụ*, nằm trong khoảng cách ngưỡng của thiết bị người dùng cụ thể trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Theo cách này, mỗi thiết bị người dùng trong các thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng có thể ở trong cùng chùm hoặc các chùm mà gần với nhau. Việc định thời sớm có thể chỉ ra khoảng cách giữa thiết bị người dùng và trạm gốc. Việc định thời sớm tương tự đối với mỗi thiết bị người dùng trong một nhóm chỉ ra rằng các thiết bị người dùng có khoảng cách xấp xỉ giống nhau từ trạm gốc. Các thiết bị người dùng nằm trong khoảng cách được xác định trước với nhau mà khoảng cách hoàn toàn tương tự từ trạm gốc có khả năng hoạt động cùng nhau trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng theo phương thức phân tán để cải thiện độ bền và chất lượng tín hiệu đối với lợi ích của một thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng.

Trạm gốc có gửi các bản tin ở lớp thứ hai (*ví dụ*, lớp điều khiển truy cập phương tiện) và/hoặc các bản tin ở lớp thứ ba (*ví dụ*, tầng giao thức điều hợp dữ liệu dịch vụ) đến các thiết bị người dùng để hướng hoặc yêu cầu các thiết bị người dùng đó tham gia vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Trạm gốc có thể cung cấp dữ liệu bổ sung đến các thiết bị người dùng nằm trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng để cho phép các thiết bị người dùng truyền thông với ít nhất thiết bị người dùng điều phối hoặc thiết bị người dùng đích. Dữ liệu bổ sung có thể bao gồm số nhận dạng của thiết bị người dùng điều phối và/hoặc số nhận dạng của

thiết bị người dùng đích, thông tin bảo mật, và/hoặc thông tin mạng không dây cục bộ.

Trạm gốc có thể thu bản tin trả lời từ thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng xác nhận bản tin yêu cầu. Trong một số trường hợp, trạm gốc có thể thu bản tin trả lời từ ít nhất hai thiết bị thiết bị người dùng mà xác nhận rằng thiết bị người dùng vừa tham gia vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Bản tin trả lời có thể chỉ ra rằng bản tin yêu cầu đã được phê chuẩn bởi người dùng của thiết bị người dùng.

Ngoài ra, trạm gốc có thể nhận dạng và lệnh (hoặc yêu cầu) thiết bị người dùng nằm trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng để đóng vai trò làm thiết bị người dùng điều phối (ví dụ, thiết bị người dùng chủ) đối với tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Ví dụ, trạm gốc 121 có thể phát bản tin cấu hình (ví dụ, bản tin yêu cầu) đến thiết bị người dùng cụ thể để yêu cầu thiết bị người dùng cụ thể đóng vai trò làm thiết bị người dùng điều phối đối với tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Thiết bị người dùng cụ thể có thể chấp nhận hoặc từ chối yêu cầu này dựa trên đầu vào người dùng từ người dùng của thiết bị người dùng hoặc cài đặt mà được thiết lập để chấp nhận hoặc từ chối một cách tự động các yêu cầu này. Theo một số khía cạnh, thiết bị người dùng có thể phát bản tin dung lượng của thiết bị người dùng hoặc bản tin ở lớp thứ ba khác làm sự đáp ứng cho bản tin yêu cầu từ trạm gốc 121. Thiết bị người dùng điều phối có thể điều phối các bản tin và các mẫu được gửi giữa các thiết bị người dùng nằm trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng để phát kết hợp và thu kết hợp. Theo các khía cạnh, thiết bị người dùng điều phối có thể xác định việc xử lý kết hợp là xảy ra, ví dụ, ở thiết bị người dùng điều phối hay thiết bị người dùng đích. Theo một ví dụ, thiết bị người dùng điều phối có thể điều phối làm thế nào thiết bị người dùng cụ thể trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng gửi các mẫu I/Q, mà thiết bị người dùng cụ thể giải điều chế từ các tín hiệu thu được từ trạm gốc, đến thiết bị người dùng đích.

Trạm gốc có thể chọn thiết bị người dùng điều phối từ nhóm các thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng dựa trên các yếu tố khác nhau, một trong số đó được truyền tín hiệu đến trạm gốc bằng thiết bị người dùng

bằng cách sử dụng bản tin dung lượng thiết bị người dùng. Một yếu tố ví dụ bao gồm việc xử lý công suất của thiết bị người dùng điều phối, mà cung cấp thiết bị người dùng điều phối dung lượng để xử lý một số khía cạnh của tập hợp điều phối thiết bị người dùng bao gồm điều phối hoặc lập lịch trung tâm. Yếu tố khác có thể bao gồm trạng thái mức pin của thiết bị người dùng điều phối. Ví dụ, nếu thiết bị người dùng cụ thể trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng có mức pin thấp, thì thiết bị người dùng đó có thể không phải là ứng viên tốt để đóng vai trò làm thiết bị người dùng điều phối. Do đó, các thiết bị người dùng nằm trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng mà có trạng thái mức pin lớn hơn trị số ngưỡng có thể được xem xét làm các ứng viên để lựa chọn làm thiết bị người dùng điều phối. Theo một ví dụ, trạm gốc có thể trước tiên chọn một thiết bị người dùng làm thiết bị người dùng điều phối, và sau khi tạo thành tập hợp điều phối thiết bị người dùng, thu các bản tin từ các thiết bị người dùng khác trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng mà chỉ ra các trạng thái mức pin tương ứng. Sau đó, trạm gốc có thể thay đổi thiết bị người dùng điều phối nếu thiết bị người dùng khác trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng sẽ là ứng viên tốt hơn dựa trên các trạng thái mức pin của các thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng.

Yếu tố khác nữa có thể bao gồm vị trí của thiết bị người dùng điều phối. Trạm gốc có thể nhận dạng vị trí của các thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng dựa trên các yếu tố khác nhau, như góc đến của các tín hiệu từ thiết bị người dùng, định thời sớm, độ chênh lệch thời gian tới quan sát được (observed time difference of arrival - OTDOA), v.v.. Vị trí lý tưởng đối với thiết bị người dùng điều phối có thể ở trung tâm về mặt địa lý trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng, do việc này có thể tối đa hóa khả năng của thiết bị người dùng điều phối để điều phối và truyền thông với các thiết bị người dùng khác trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Tuy nhiên, thiết bị người dùng điều phối không cần thiết ở vị trí trung tâm của các thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Thay vào đó, thiết bị người dùng điều phối có thể được định vị ở vị trí bất kỳ trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng mà cho phép thiết bị người dùng điều phối để truyền thông và điều phối với các thiết bị

người dùng khác trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Trạm gốc giám sát không đổi tập hợp điều phối thiết bị người dùng và có thể cập nhật thiết bị người dùng điều phối tại thời điểm bất kỳ dựa trên các yếu tố được cập nhật, như các vị trí thiết bị người dùng được cập nhật, trạng thái mức pin của thiết bị người dùng, v.v.. Hoặc, như được nêu trên, thiết bị người dùng điều phối có chuyên các trách nhiệm xử lý kết hợp đến thiết bị người dùng khác dựa trên các yếu tố như công suất xử lý, mức pin, và/hoặc vị trí địa lý.

Theo một số khía cạnh, trạm gốc có thể thu các chỉ dẫn từ một hoặc nhiều thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng mà quảng bá khả năng của chúng để đóng vai trò làm thiết bị người dùng điều phối. Ngoài ra hoặc theo cách khác, trạm gốc có thể thu các chỉ dẫn từ một hoặc nhiều thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng mà chỉ ra sự sẵn sàng của người dùng của thiết bị người dùng tương ứng cho phép thiết bị người dùng của chúng tham gia vào trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng và/hoặc đóng vai trò làm thiết bị người dùng điều phối. Do đó, thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng có thể chỉ báo, nhờ sử dụng bản tin ở lớp thứ ba, đến trạm gốc liệu rằng nó có khả năng hoạt động và/hoặc được phép đóng vai trò làm thiết bị người dùng điều phối.

Trong ví dụ được minh họa 400 trên Fig.4, trạm gốc 121 có thể chọn thiết bị người dùng 111 đóng vai trò làm thiết bị người dùng điều phối do thiết bị người dùng 111 được định vị giữa thiết bị người dùng 112 và thiết bị người dùng 113 hoặc do thiết bị người dùng 111 có khả năng truyền thông với mỗi thiết bị người dùng trong các thiết bị người dùng khác 112 và 113 trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Trạm gốc 121 có thể chọn thiết bị người dùng điều phối với các lý do khác nhau, các ví dụ về các lý do này được mô tả nêu trên. Ở biên tế bào, tất cả ba thiết bị người dùng 111, 112, 113 có có khả năng thu tín hiệu di động yếu. Trạm gốc 121 chọn thiết bị người dùng 111 để điều phối các bản tin và các mẫu được gửi giữa trạm gốc 121 và các thiết bị người dùng 111, 112, 113 đối với thiết bị người dùng đích 112. Việc truyền thông trong số các thiết bị người dùng có thể xảy ra nhờ việc sử dụng mạng không dây cục bộ 406, như PAN, NFC, Bluetooth,

WiFi-Direct, đường mmWave cục bộ, v.v.. Trong ví dụ này, tất cả ba thiết bị người dùng 111, 112, 113 thu các tín hiệu vô tuyến từ trạm gốc 121. Thiết bị người dùng 112 và thiết bị người dùng 113 giải điều chế các tín hiệu vô tuyến vào các tín hiệu tương tự I/Q dải gốc, lấy mẫu các tín hiệu tương tự I/Q dải gốc để tạo ra các mẫu I/Q, và chuyển tiếp các mẫu I/Q dọc theo thông tin định thời của hệ thống (ví dụ, số khung hệ thống (system frame number - SFN)) nhờ sử dụng mạng không dây cục bộ 406 vào thiết bị người dùng điều phối 111 nhờ sử dụng bộ thu phát mạng không dây cục bộ 210. Sau đó, thiết bị người dùng điều phối 111 sử dụng thông tin định thời để đồng bộ hoá và kết hợp các mẫu I/Q và xử lý tín hiệu được kết hợp để giải mã các gói dữ liệu đối với thiết bị người dùng đích 112. Sau đó, thiết bị người dùng điều phối 111 phát các gói dữ liệu đến thiết bị người dùng đích 112 nhờ sử dụng mạng không dây cục bộ 406.

Khi thiết bị người dùng đích 112 có dữ liệu đường lên để gửi đến trạm gốc 121, thiết bị người dùng đích phát dữ liệu đường lên đến thiết bị người dùng điều phối 111, mà sử dụng mạng không dây cục bộ 406 để phân phối dữ liệu đường lên đến mỗi thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng 404. Mỗi thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng 404 đồng bộ hoá với trạm gốc 121 đối với thông tin định thời và việc gán tài nguyên phát dữ liệu của nó. Sau đó, tất cả ba thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng 404 phát kết hợp dữ liệu đường lên đến trạm gốc 121. Trạm gốc 121 thu dữ liệu đường lên được phát kết hợp từ các thiết bị người dùng 111, 112, 113 và xử lý tín hiệu được kết hợp để giải mã dữ liệu đường lên từ thiết bị người dùng đích 112.

Nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng

Như được thảo luận nêu trên, tập hợp điều phối thiết bị người dùng 404 tăng cường khả năng của thiết bị người dùng đích để phát dữ liệu đến trạm gốc 121 và thu dữ liệu từ trạm gốc 121 bằng cách đóng vai trò chung làmăng ten phân tán của thiết bị người dùng đích 112. Tập hợp điều phối thiết bị người dùng 404 có thể được sử dụng bởi các thiết bị người dùng 111, 112, và 113 khi các thiết bị

người dùng đó nằm trong phạm vi truyền thông với nhau nhờ sử dụng kết nối mạng không dây cục bộ hoặc khi các thiết bị người dùng không bị suy yếu từ việc truyền thông. Tuy nhiên, khi một trong các thiết bị người dùng 110 trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng 404 có thể không truyền thông một cách hiệu quả với các thiết bị người dùng khác 110 nữa trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng 404, thiết bị người dùng đó không sẵn có nữa để tham gia vào truyền thông kết hợp (ví dụ, thu kết hợp và/hoặc phát kết hợp) dữ liệu đường xuống và dữ liệu đường lên với các thiết bị người dùng 110 khác trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng 404.

Fig.5 là hình vẽ minh họa phương án ví dụ 500 của việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Ví dụ minh họa bao gồm hệ thống bao gồm trạm gốc 121, UE 111, UE 112, UE 113, UE 114, và UE 115. Như được mô tả dựa trên Fig.4, trạm gốc 121 có thể tạo ra tập hợp điều phối thiết bị người dùng (ví dụ, tập hợp điều phối thiết bị người dùng 404, UECS 404, tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn) từ tập hợp các thiết bị người dùng (ví dụ, thiết bị người dùng 111, thiết bị người dùng 112, và thiết bị người dùng 113) để phát kết hợp và thu kết hợp dữ liệu đối với thiết bị người dùng đích (ví dụ, thiết bị người dùng 112). Trạm gốc 121 cũng có thể cụ thể hóa các tập hợp thiết bị người dùng khác để tạo thành tập hợp điều phối thiết bị người dùng 502 khác (tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502), như tập hợp điều phối thiết bị người dùng ở vị trí địa lý khác so với tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404.

Theo các khía cạnh, trạm gốc có thể nhận dạng và lệnh (hoặc yêu cầu) thiết bị người dùng cụ thể nằm trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để đóng vai trò làm thiết bị người dùng điều phối (ví dụ, thiết bị người dùng chủ) đối với tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích. Ví dụ, trạm gốc 121 có thể phát bản tin cấu hình (ví dụ, bản tin yêu cầu) đến thiết bị người dùng 114 để đóng vai trò làm thiết bị người dùng điều phối đối với tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502. Việc truyền thông giữa các thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích có thể xảy ra bằng cách sử dụng mạng không dây cục bộ

504, như WLAN, PAN, NFC, Bluetooth, WiFi-Direct, đường mmWave cục bộ, v.v..

Như được mô tả nêu trên dựa trên Fig.5 và sử dụng các kỹ thuật được mô tả ở đây, trạm gốc 121 có thể cụ thể hóa tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích được tạo thành từ tập hợp các thiết bị người dùng (ví dụ, thiết bị người dùng 113, thiết bị người dùng 114, và thiết bị người dùng 115). Trạm gốc 121 có thể xác định, dựa trên thông tin tương ứng với các thiết bị người dùng (ví dụ, chất lượng tín hiệu của các tín hiệu đến hoặc từ thiết bị người dùng 113 suy giảm xuống dưới trị số ngưỡng, vị trí thiết bị người dùng, các điều kiện kênh trong khu vực địa lý, hoặc tương tự), liệu rằng và khi nào chuyển thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn đến tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích. Ví dụ, trạm gốc 121 ban đầu xác định để chứa thiết bị người dùng 114 và thiết bị người dùng 115 trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng mà sẽ trở thành tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 sau đó. Trong khi ở trong phạm vi truyền thông của thiết bị người dùng 111 và thiết bị người dùng 112, trạm gốc 121 vừa gán thiết bị người dùng 113 vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng 404. Khi được xác định rằng vị trí của thiết bị người dùng UE 113 đang thay đổi (trong khi đó, với mục đích đơn giản hóa, phần còn lại của các thiết bị người dùng duy trì ở các vị trí địa lý tương đối giống nhau) và được định vị tốt hơn để truyền thông làm một phần của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 so với một phần của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404, như được minh họa tại 506, trạm gốc 121 nhóm lại thiết bị người dùng 113 từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 đến tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502. Trạm gốc 121 nhóm lại thiết bị người dùng 113 bằng cách loại bỏ thiết bị người dùng 113 từ tập hợp điều phối nhờ 404 và bổ sung thiết bị người dùng 113 vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 bằng cách sử dụng việc gửi bản tin nêu trên dựa trên Fig.4 và dưới đây dựa trên các Fig.6 và Fig.7.

Fig.6 là hình vẽ minh họa các giao dịch dữ liệu và điều khiển giữa các thiết bị của việc nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích theo các khía cạnh

của việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Mặc dù không được minh họa với mục đích minh họa rõ ràng, nhưng các xác nhận khác nhau đối với các bản tin được minh họa trên Fig.6 có thể được thực hiện để đảm bảo các hoạt động tin cậy của các lần nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng.

Theo các khía cạnh, trạm gốc 121 xác định 602 để nhóm lại thiết bị người dùng 113 từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502. Ví dụ, trạm gốc 121 giám sát vị trí của các thiết bị người dùng 110 để xác định liệu thiết bị người dùng, như thiết bị người dùng 113, đang thay đổi vị trí và có thể nằm ngoài phạm vi truyền thông không dây cục bộ của các thiết bị người dùng khác trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404. Các yếu tố khác bao gồm việc thay đổi các điều kiện đối với thiết bị người dùng 113, thay đổi các điều kiện khí quyển mà ảnh hưởng đến các truyền thông sóng cỡ minimet đối với thiết bị người dùng 113, thay đổi các vật cản trong môi trường của thiết bị người dùng 113 như xe tải lớn ngăn chặn tín hiệu vô tuyến, hoặc vật cản tương tự.

Theo một ví dụ, trạm gốc 121 có thể so sánh vị trí địa lý của thiết bị người dùng 113 với khoảng cách ngưỡng để xác định liệu thiết bị người dùng 113 có xa hơn so với khoảng cách ngưỡng từ các thiết bị người dùng khác trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn, và/hoặc trạm gốc 121 có thể so sánh vị trí địa lý của thiết bị người dùng 113 với khoảng cách ngưỡng khác để xác định liệu thiết bị người dùng 113 có nhỏ hơn khoảng cách ngưỡng khác từ các thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích. Dựa trên một trong hai hoặc cả hai so sánh này với các khoảng cách ngưỡng, trạm gốc 121 có thể xác định để nhóm lại thiết bị người dùng 113.

Theo ví dụ thứ hai, trạm gốc 121 có thể so sánh chất lượng tín hiệu của các điều kiện vô tuyến của thiết bị người dùng 113 với giá trị ngưỡng đối với chất lượng tín hiệu đường xuống, giá trị ngưỡng đối với chất lượng tín hiệu đường lên, hoặc cả hai. Trạm gốc 121 có thể thu các kết quả đo về chất lượng tín hiệu đường xuống từ thiết bị người dùng 113, có thể tạo ra các kết quả đo về chất lượng tín hiệu đường lên của thiết bị người dùng 113, hoặc cả hai để so sánh các ngưỡng

đối với chất lượng tín hiệu đường xuống hoặc đường lên để xác định nhóm lại thiết bị người dùng 113.

Theo ví dụ thứ ba, thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 có thể phát chỉ báo về chất lượng tín hiệu để truyền thông với chất lượng tín hiệu của thiết bị người dùng 113 qua mạng không dây cục bộ. Trạm gốc 121 có thể xác định tiến hành việc nhóm lại thiết bị người dùng 113 nếu chất lượng tín hiệu để truyền thông qua các kết nối mạng không dây cục bộ giảm xuống dưới ngưỡng chỉ ra rằng các truyền thông tập hợp điều phối thiết bị người dùng với thiết bị người dùng 113 qua mạng không dây cục bộ có thể hư hỏng.

Tại 605, trạm gốc phát bản tin giải phóng đến thiết bị người dùng điều phối 111 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 mà hướng thiết bị người dùng điều phối 111 để giải phóng thiết bị người dùng 113 từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404. Ví dụ, trạm gốc có thể phát bản tin giải phóng như là bản tin ở lớp thứ hai hoặc bản tin ở lớp thứ ba.

Tại 610, trạm gốc phát bản tin yêu cầu đến thiết bị người dùng điều phối 114 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 mà hướng thiết bị người dùng điều phối 114 bổ sung thiết bị người dùng 113 vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502. Ví dụ, trạm gốc có thể phát bản tin yêu cầu là bản tin ở lớp thứ hai hoặc bản tin ở lớp thứ ba.

Tại 615, trạm gốc phát bản tin nhóm lại đến thiết bị người dùng 113 mà lệnh thiết bị người dùng 113 tiến hành việc nhóm lại từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502. Bản tin nhóm lại bao gồm thông tin liên quan đến tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502, như số nhận dạng của thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, thông tin định thời và/hoặc tần số sử dụng được để đồng bộ hóa và truyền thông với thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, hoặc thông tin tương tự. Trạm gốc có thể phát bản tin nhóm lại là bản tin ở lớp thứ hai hoặc bản tin ở lớp thứ ba.

Bản tin nhóm lại có thể thu được riêng lẻ bằng thiết bị người dùng 113 hoặc thu được kết hợp bằng các thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 và được chuyển tiếp đến thiết bị người dùng 113 bằng thiết bị người dùng điều phối 111. Tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 có thể truyền thông với trạm gốc bằng cách sử dụng cùng kênh tần số vô tuyến hoặc các kênh tần số vô tuyến khác nhau. Theo khía cạnh tùy ý, bản tin nhóm lại có thể bao gồm chỉ báo về kênh tần số vô tuyến di động được sử dụng bằng tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 mà cho phép thiết bị người dùng 113 thay đổi tần số vô tuyến được sử dụng bằng tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 làm một phần của việc tiến hành nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng 502.

Tại 620, thiết bị người dùng điều phối 111 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng 113 đến thiết bị người dùng điều phối 114 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502. Thông tin liên quan đến thiết bị người dùng có thể chuyển tiếp trực tiếp giữa thiết bị người dùng điều phối 111 và thiết bị người dùng điều phối 114 nếu các thiết bị người dùng điều phối nằm trong phạm vi truyền thông và chia sẻ công nghệ mạng không dây cục bộ chung. Tùy ý hoặc ngoài ra, trạm gốc 121 có thể đóng vai trò làm vật ngắt để thiết lập sự truyền thông giữa thiết bị người dùng điều phối 111 và thiết bị người dùng điều phối 114 bằng cách cung cấp thông tin về thiết bị người dùng điều phối đích 114 đến thiết bị người dùng nguồn 111, như danh tính của thiết bị người dùng điều phối đích, thông tin định thời và/hoặc tần số sử dụng được để đồng bộ hóa và truyền thông với thiết bị người dùng điều phối đích, hoặc thông tin tương tự. Thiết bị người dùng điều phối 111 có thể truyền thông thông tin liên quan đến thiết bị người dùng bằng cách sử dụng phổ vô tuyến được cấp phép hoặc phổ vô tuyến không được cấp phép.

Thay cho 620, tại 625, thiết bị người dùng điều phối 111 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng 113 đến trạm gốc 121, và tại 630, trạm gốc 121 chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng 113 đến thiết bị người dùng điều phối 114 của

tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502. Ví dụ, thông tin liên quan đến thiết bị người dùng bao gồm thông tin khả năng thiết bị người dùng về thiết bị người dùng 113 như các khả năng mạng không dây cục bộ của thiết bị người dùng 113, mã nhận dạng mạng không dây cục bộ của thiết bị người dùng 113, các khả năng của tần số vô tuyến của thiết bị người dùng 113 sử dụng được để lập lịch hoặc cấu hình các truyền thông kết hợp, như các khả năng tạo búp sóng, các băng tần số vô tuyến được hỗ trợ, hoặc thông tin tương tự. Tùy ý hoặc ngoài ra, thiết bị người dùng điều phối đích 114 phát báo nhận (không được minh họa) đến thiết bị người dùng điều phối nguồn 111 để báo nhận thu thông tin thiết bị người dùng tại 620, hoặc đến trạm gốc 121 để báo nhận thu thông tin thiết bị người dùng tại 630.

Tại 635, thiết bị người dùng điều phối 111 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 phát bản tin giải phóng đến thiết bị người dùng 113 để giải phóng thiết bị người dùng 113 từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404. Tùy ý hoặc ngoài ra, bản tin giải phóng có thể phát kết hợp với việc chuyển tiếp thông tin thiết bị người dùng, tại 620 hoặc 630, để tránh việc tranh giành thời điểm giữa việc giải phóng của thiết bị người dùng 113 từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và thiết bị người dùng 113 tham gia vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích. Tùy ý hoặc ngoài ra, nếu thiết bị người dùng điều phối nguồn 111 mong đợi để thu việc báo nhận (không được minh họa) mà chỉ ra rằng thiết bị người dùng điều phối đích 114 thu thông tin thiết bị người dùng tại 620 hoặc 630, thiết bị người dùng nguồn 111 sử dụng việc tiếp nhận báo nhận để khởi đầu việc phát bản tin giải phóng, tại 635.

Tại 640, thiết bị người dùng điều phối 114 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 phát bản tin yêu cầu đến thiết bị người dùng 113 để bổ sung thiết bị người dùng 113 vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502. Thiết bị người dùng điều phối 114 có thể phát bản tin yêu cầu dựa trên việc thu thông tin của thiết bị người dùng, tại 620 hoặc 630. Tùy ý là, thiết bị người dùng nguồn 111 có thể bao gồm thông tin định thời trong bản tin mà truyền thông tin thiết bị người dùng, để chỉ ra thời điểm mà tại đó thiết bị người dùng điều phối đích 114 có thể phát bản tin giải phóng. Tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và

tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích có thể truyền thông với trạm gốc bằng cách sử dụng cùng kênh tần số vô tuyến hoặc các kênh tần số vô tuyến khác nhau. Trong trường hợp của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích truyền thông với trạm gốc bằng cách sử dụng các kênh tần số vô tuyến khác nhau, bản tin yêu cầu có tác dụng làm cho thiết bị người dùng thay đổi các tần số vô tuyến để truyền thông với trạm gốc.

Tại 645, thiết bị người dùng 113 truyền thông với các thiết bị người dùng khác 110 trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502, như để điều phối việc thu và phát kết hợp bằng tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502. Tại 650, thiết bị người dùng 113 truyền thông với trạm gốc 121 bằng cách sử dụng việc thu phát kết hợp với các thiết bị người dùng khác 110 trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502.

Theo cách khác, để tạo điều kiện thuận lợi cho việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng liên mạch, thứ tự của một vài việc gửi bản tin được minh họa trên Fig.6 có thể được thay đổi. Ví dụ, bản tin yêu cầu được thể hiện tại 640 có thể được phát trước khi bản tin giải phóng tại 635 cho phép thiết bị người dùng 113 tiến hành tin cậy hơn việc nhóm lại từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích. Ví dụ, thiết bị người dùng nguồn 111 chờ đợi để thu bản tin từ thiết bị người dùng 113 mà chỉ báo rằng thiết bị người dùng 113 vừa tham gia thành công vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích (không được thể hiện) trước khi phát bản tin giải phóng tại 635.

Fig.7a là hình vẽ minh họa các giao dịch dữ liệu và điều khiển bổ sung giữa các thiết bị trong quá trình nhóm lại thiết bị người dùng giữa tập hợp điều phối thiết bị người dùng và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích theo các khía cạnh của việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Mặc dù không được minh họa với mục đích minh họa rõ ràng, các báo nhận khác nhau đối với các bản tin được minh họa trên Fig.7 có thể được thực hiện để đảm bảo các hoạt động tin cậy của các lần nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng.

Trong các khoảng thời gian khi thiết bị người dùng 113 là thành viên của cả hai tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 và tập hợp điều phối thiết

bị người dùng đích 502, thiết bị người dùng 113 có thể tham gia vào các truyền thông kết hợp với cả hai tập hợp điều phối thiết bị người dùng bằng cách sử dụng ghép kênh phân chia theo thời gian (Time Division Multiplexing - TDM). Bằng cách tham gia vào cả hai tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, thiết bị người dùng 113, tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn thiết bị người dùng điều phối 111, và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích thiết bị người dùng điều phối 114 đạt được các lợi ích của việc thu kết hợp và phát kết hợp để cải thiện quỹ công suất đường truyền cho việc truyền tín hiệu nhóm lại đối với việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Bằng cách áp dụng ghép kênh phân chia theo thời gian vào việc tham gia của thiết bị người dùng trong các tập hợp điều phối thiết bị người dùng, thiết bị người dùng không bị yêu cầu hỗ trợ phương án phức tạp hơn để tham gia đồng thời vào việc truyền thông kết hợp ở cả hai tập hợp điều phối thiết bị người dùng.

Tại 705, trạm gốc 121 cấu hình thiết bị người dùng 113 là thành viên của cả hai tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502. Ví dụ, việc cấu hình này của thiết bị người dùng 113 có thể bao gồm các giao dịch điều khiển được minh họa đối với Fig.6, mà bổ sung thiết bị người dùng 113 vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 trước khi giải phóng thiết bị người dùng 113 từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404, tại 635.

Tại 710, trạm gốc 121 cấu hình và phát mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian, đối với thiết bị người dùng 113 để tham gia vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404, đến tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn thiết bị người dùng điều phối 111. Ví dụ, trạm gốc có thể phát mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian trong bản tin ở tầng thứ hai hoặc bản tin ở tầng thứ ba.

Tại 715, trạm gốc 121 cấu hình và phát mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian, đối với thiết bị người dùng 113 để tham gia vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502, đến tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích thiết bị người dùng điều phối 114. Ví dụ, trạm gốc có thể phát mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian trong bản tin ở tầng thứ hai hoặc bản tin ở tầng thứ ba. Các thiết bị người

dùng điều phối có thể lần lượt truyền thông tin mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian đến thiết bị người dùng khác ở các tập hợp điều phối thiết bị người dùng bằng cách sử dụng mạng không dây cục bộ (không được thể hiện). Bằng cách truyền thông mẫu phân chia theo thời gian đến các thiết bị người dùng điều phối, mỗi thiết bị người dùng điều phối có thể xem xét mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian khi lập lịch việc phát kết hợp hoặc thu kết hợp đối với tập hợp điều phối thiết bị người dùng tương ứng của nó. Thiết bị người dùng điều phối có thể bao gồm hoặc loại trừ một cách linh động thiết bị người dùng cụ thể từ việc thu kết hợp hoặc truyền kết hợp để tạo điều kiện thuận lợi cho các ràng buộc ghép kênh phân chia theo thời gian của thiết bị người dùng cụ thể, nếu cần thiết. Tại 720, thiết bị người dùng 113 tham gia vào việc truyền thông làm một phần của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404, và tại 725, thiết bị người dùng 113 tham gia vào việc truyền thông làm một phần của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502.

Theo các khía cạnh, trạm gốc 121 có thể xác định khoảng thời gian đối với thiết bị người dùng 113 để tham gia vào việc truyền thông với cả hai tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502. Cấu hình tại 705 có thể bao gồm khoảng thời gian được xác định trước trong thời gian tham gia hoặc kết thúc kết hợp để kết thúc việc tham gia kết hợp này. Tại lúc kết thúc khoảng thời gian được xác định trước hoặc tại thời điểm kết thúc, thiết bị người dùng 113 có thể kết thúc việc tham gia một cách tự quản trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 bao gồm gửi bản tin tùy ý (không được thể hiện) đến thiết bị người dùng điều phối 111 để chỉ ra việc kết thúc tham gia trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404, hoặc thiết bị người dùng điều phối 111 có thể gửi bản tin giải phóng (không được thể hiện) đến thiết bị người dùng 113 để hướng thiết bị người dùng 113 giải phóng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

Fig.7b là hình vẽ minh họa mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian ví dụ 750 theo các khía cạnh của việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Trạm gốc 121 cụ thể hóa việc ghép kênh phân chia theo thời gian đối với thiết bị

người dùng để tham gia vào nhiều tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Trong ví dụ tại 750, trạm gốc 121 vừa cấp phát các khoảng thời gian thay phiên đối với thiết bị người dùng 113 để tham gia vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích. Mặc dù trong ví dụ 750, các khoảng thời gian đối với mỗi tập hợp điều phối thiết bị người dùng được minh họa là bằng nhau và kề nhau, trạm gốc có thể cấp phát thời gian mà thiết bị người dùng tiêu tốn ở một trong hai tập hợp điều phối thiết bị người dùng theo cách thích hợp bất kỳ. Theo một khía cạnh, trong trường hợp tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích truyền thông với trạm gốc bằng cách sử dụng các kênh tần số vô tuyến khác, thiết bị người dùng 113 thay đổi giữa các tần số vô tuyến của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, dựa trên mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian và/hoặc việc lập lịch của các truyền thông kết hợp bằng các thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và đích.

Các phương pháp ví dụ

Các phương pháp ví dụ 800-1000 được mô tả dựa trên các Fig.8, Fig.9, và Fig.10 theo một hoặc nhiều khía cạnh về việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng. Thứ tự mà trong đó các khối của phương pháp được mô tả không nhằm làm giới hạn, và số lượng bất kỳ của các khối của phương pháp được mô tả có thể được bỏ qua, lặp lại, hoặc được kết hợp theo thứ tự bất kỳ để thực hiện phương pháp hoặc phương pháp thay thế. Nói chung, bất kỳ trong số các thành phần, mô đun, phương pháp và hoạt động được mô tả ở đây có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần sụn, phần cứng (ví dụ, mạch logic cố định), xử lý thủ công, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Một số hoạt động của các phương pháp ví dụ có thể được mô tả trong ngữ cảnh chung của các lệnh thực thi được được lưu trữ trên bộ nhớ lưu trữ đọc được bằng máy tính mà ở trong cục bộ và/hoặc từ xa với hệ thống xử lý máy tính, và các phương án có thể bao gồm các ứng dụng phần mềm, chương trình, hàm, và tương tự. Theo cách khác hoặc ngoài ra, tính năng bất kỳ được mô tả ở đây có thể được thực hiện, ít nhất là một phần,

bằng một hoặc nhiều thành phần logic của phần cứng, như, và không giới hạn, mảng cổng lập trình được từ bên ngoài (Field-programmable Gate Array- FPGA), mạch tích hợp ứng dụng chuyên dụng (Application-specific Integrated Circuits - ASIC), sản phẩm tiêu chuẩn ứng dụng chuyên dụng (Application-specific Standard Product - ASSP), hệ thống trên chip (System-on-a-chip - SoC), thiết bị logic lập trình được phức hợp (Complex Programmable Logic Devices - CPLD), v.v..

Fig.8 là hình vẽ minh họa (các) phương pháp ví dụ 800 của việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng như thường liên quan đến trạm gốc. Tại 802, trạm gốc xác định để nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích. Ví dụ, trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 121) xác định, dựa trên các thay đổi ở vị trí của thiết bị người dùng (ví dụ, thiết bị người dùng 113) hoặc chất lượng tín hiệu của các tín hiệu đường lên hoặc đường xuống với thiết bị người dùng 113, để nhóm lại thiết bị người dùng 113 từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn (ví dụ, tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404) vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích (ví dụ, tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502) để cải thiện hiệu năng truyền thông đối với thiết bị người dùng 113.

Tại 804, trạm gốc phát bản tin giải phóng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn mà yêu cầu thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn để giải phóng thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn. Ví dụ, trạm gốc 121 phát bản tin giải phóng (ví dụ, bản tin giải phóng 605) đến thiết bị người dùng điều phối (ví dụ, thiết bị người dùng 111) của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 mà có tác dụng hướng thiết bị người dùng điều phối 111 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 để phát bản tin giải phóng khác (ví dụ, bản tin giải phóng 635) đến thiết bị người dùng 113 để hướng thiết bị người dùng 113 giải phóng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 114.

Tại 806, trạm gốc phát bản tin yêu cầu đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích mà yêu cầu thiết bị người dùng

điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để bổ sung thiết bị người dùng vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích. Ví dụ, trạm gốc 121 phát bản tin yêu cầu (*ví dụ*, bản tin yêu cầu 610) đến thiết bị người dùng điều phối (*ví dụ*, thiết bị người dùng 114) của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 mà yêu cầu thiết bị người dùng điều phối 114 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 để bổ sung thiết bị người dùng 113 vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 mà có tác dụng hướng thiết bị người dùng điều phối 114 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 để phát bản tin yêu cầu khác (*ví dụ*, bản tin yêu cầu 640) đến thiết bị người dùng 113 để hướng thiết bị người dùng 113 tham gia vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502.

Tại 808, trạm gốc phát bản tin nhóm lại đến thiết bị người dùng. Ví dụ, trạm gốc 121 phát bản tin nhóm lại (*ví dụ*, bản tin nhóm lại 615) đến thiết bị người dùng 113 mà có tác dụng hướng thiết bị người dùng 113 tiến hành nhóm lại từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502.

Fig.9 là hình vẽ minh họa (các) phương pháp ví dụ 900 của việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng như thường liên quan đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn. Tại 902, thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn thu bản tin giải phóng để nhóm lại thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn. Ví dụ, thiết bị người dùng điều phối (*ví dụ*, thiết bị người dùng 111) của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn (*ví dụ*, tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404) thu bản tin giải phóng (*ví dụ*, bản tin giải phóng 605) để nhóm lại thiết bị người dùng (*ví dụ*, thiết bị người dùng 113) trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404. Bản tin giải phóng 605 có thể bao gồm thông tin liên quan đến việc nhóm lại như mã nhận dạng của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích (*ví dụ*, tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502) hoặc mã nhận dạng của thiết bị người dùng điều phối (*ví dụ*, thiết bị người dùng 114) đối với tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502.

Tại 904, thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để nhóm lại. Ví dụ, thiết bị người dùng điều phối 111 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 chuyển tiếp thông tin (ví dụ, chuyển tiếp thông tin thiết bị người dùng 620) liên quan đến thiết bị người dùng 113 đến thiết bị người dùng điều phối 114 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 để nhóm lại. Thông tin liên quan đến thiết bị người dùng 113 có thể bao gồm các khả năng mạng không dây cục bộ của thiết bị người dùng 113, mã nhận dạng mạng không dây cục bộ của thiết bị người dùng 113, các khả năng của tần số vô tuyến của thiết bị người dùng 113 sử dụng được để lập lịch hoặc cấu hình các truyền thông kết hợp, như các khả năng tạo búp sóng, các băng tần số vô tuyến được hỗ trợ, hoặc thông tin tương tự. Theo ví dụ thay thế, thiết bị người dùng điều phối 111 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 chuyển tiếp thông tin (ví dụ, chuyển tiếp thông tin thiết bị người dùng 625, 630) liên quan đến thiết bị người dùng 113 thông qua trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 121).

Tại 906, đáp ứng lại việc thu bản tin giải phóng, thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn phát bản tin giải phóng khác đến thiết bị người dùng mà có tác dụng hướng thiết bị người dùng giải phóng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn. Ví dụ, thiết bị người dùng điều phối 111 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404 phát bản tin giải phóng khác (ví dụ, bản tin giải phóng 635) đến thiết bị người dùng 113 mà bao gồm việc nhóm lại các tham số thu được từ trạm gốc 121, như định thời của việc nhóm lại hoặc tương tự.

Fig.10 là hình vẽ minh họa (các) phương pháp ví dụ 1000 của việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng như thường liên quan đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích. Tại 1002, thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích thu bản tin yêu cầu để nhóm lại thiết bị người dùng vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích từ trạm gốc. Ví dụ, thiết bị người dùng điều phối (ví dụ, thiết bị người dùng

114) của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích (ví dụ, tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502) thu bản tin yêu cầu (ví dụ, bản tin yêu cầu 610), để nhóm lại thiết bị người dùng (ví dụ, thiết bị người dùng 113) vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502, từ trạm gốc (ví dụ, trạm gốc 121). Bản tin yêu cầu 610 có thể bao gồm thông tin liên quan đến việc nhóm lại như mã nhận dạng của thiết bị người dùng 113 hoặc mã nhận dạng của thiết bị người dùng điều phối (ví dụ, thiết bị người dùng 111) đối với tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn (ví dụ, tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404).

Tại 1004, thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích thu thông tin liên quan đến thiết bị người dùng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn đối với việc nhóm lại này. Ví dụ, thiết bị người dùng điều phối 114 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 thu thông tin (ví dụ, chuyển tiếp thông tin thiết bị người dùng 620) liên quan đến thiết bị người dùng 113 từ thiết bị người dùng điều phối 111 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn 404, như các khả năng mạng không dây cục bộ của thiết bị người dùng 113, mã nhận dạng mạng không dây của thiết bị người dùng 113, các khả năng tần số vô tuyến của thiết bị người dùng 113 sử dụng được để lập lịch hoặc cấu hình các truyền thông kết hợp, như các khả năng tạo búp sóng, các băng tần số vô tuyến được hỗ trợ, hoặc thông tin tương tự. Theo ví dụ thay thế, thiết bị người dùng điều phối 114 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 thu thông tin liên quan đến thiết bị người dùng (ví dụ, chuyển tiếp thông tin thiết bị người dùng 625, 630) thông qua trạm gốc 121.

Tại 1006, đáp ứng lại việc thu bản tin yêu cầu, thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích phát bản tin yêu cầu khác đến thiết bị người dùng mà có tác dụng hướng thiết bị người dùng tham gia vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích. Ví dụ, thiết bị người dùng điều phối 114 của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502 phát bản tin yêu cầu khác (ví dụ, bản tin yêu cầu 640) đến thiết bị người dùng 113 mà bao gồm việc nhóm lại các tham số thu được từ trạm gốc 121 và/hoặc các tham số liên quan đến tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích 502.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Trong một số ví dụ sau đây được mô tả.

Ví dụ 1:

Phương pháp nhóm lại thiết bị người dùng giữa các tập hợp điều phối thiết bị người dùng bằng trạm gốc, phương pháp này bao gồm trạm gốc:

xác định để nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích;

phát bản tin giải phóng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn yêu cầu thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn để giải phóng thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn;

phát bản tin yêu cầu đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích yêu cầu thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để bổ sung thiết bị người dùng vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích; và

phát bản tin nhóm lại đến thiết bị người dùng mà có tác dụng hướng thiết bị người dùng tiến hành việc nhóm lại từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Ví dụ 2:

Phương pháp theo ví dụ 1, trong đó việc phát bản tin giải phóng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn có tác dụng hướng thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn để chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Ví dụ 3:

Phương pháp theo ví dụ 2, trong đó thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích bằng cách sử dụng mạng không dây cục bộ.

Ví dụ 4:

Phương pháp theo các ví dụ 2 hoặc 3, phương pháp này còn bao gồm trạm gốc:

thu thông tin liên quan đến thiết bị người dùng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn; và

chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Ví dụ 5:

Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó thông tin liên quan đến thiết bị người dùng bao gồm một hoặc nhiều: mã nhận dạng của thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, thông tin định thời sử dụng được để đồng bộ hóa và truyền thông với thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, hoặc thông tin tần số sử dụng được để đồng bộ hóa và truyền thông với thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Ví dụ 6:

Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, trong đó việc phát bản tin yêu cầu đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích có tác dụng hướng thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để phát bản tin yêu cầu khác đến thiết bị người dùng để hướng thiết bị người dùng liên kết với tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Ví dụ 7:

Phương pháp theo ví dụ 6, trong đó việc phát bản tin yêu cầu khác đến thiết bị người dùng có tác dụng cho phép thiết bị người dùng nằm trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để:

giải điều chế và lấy mẫu tín hiệu đường xuống từ trạm gốc; và

chuyển tiếp các mẫu của tín hiệu đường xuống đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để xử lý kết hợp các mẫu với

các mẫu của tín hiệu đường xuống thu được bằng một một hoặc nhiều thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Ví dụ 8:

Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, trong đó việc xác định để nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích còn bao gồm trạm gốc:

xác định rằng vị trí địa lý của thiết bị người dùng vừa vượt quá khoảng cách ngưỡng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

Ví dụ 9:

Phương pháp theo ví dụ 8, phương pháp này còn bao gồm trạm gốc:

thu thông tin về vị trí địa lý từ thiết bị người dùng; và

thu thông tin về vị trí địa lý từ các thiết bị người dùng khác trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

Ví dụ 10:

Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, trong đó việc xác định để nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích còn bao gồm trạm gốc:

xác định rằng vị trí địa lý của thiết bị người dùng là nhỏ hơn khoảng cách ngưỡng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Ví dụ 11:

Phương pháp theo ví dụ 10, phương pháp này còn bao gồm trạm gốc:

thu thông tin về vị trí địa lý từ thiết bị người dùng; và

thu thông tin về vị trí địa lý từ các thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

Ví dụ 12:

Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, trong đó việc xác định để nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích còn bao gồm trạm gốc:

xác định rằng chất lượng tín hiệu tần số vô tuyến đối với các tín hiệu đến hoặc từ thiết bị người dùng vừa giảm xuống dưới trị số ngưỡng đối với chất lượng tín hiệu.

Ví dụ 13:

Phương pháp theo ví dụ 12, trong đó việc xác định rằng chất lượng tín hiệu tần số vô tuyến đối với thiết bị người dùng vừa giảm xuống dưới giá trị ngưỡng đối với chất lượng tín hiệu bao gồm trạm gốc:

thu một hoặc các kết quả đo của chất lượng tín hiệu đường xuống từ thiết bị người dùng; và

so sánh các kết quả đo thu được của chất lượng tín hiệu của các tín hiệu đường xuống với trị số ngưỡng đối với chất lượng tín hiệu.

Ví dụ 14:

Phương pháp theo ví dụ 12, trong đó việc xác định rằng chất lượng tín hiệu tần số vô tuyến đối với thiết bị người dùng vừa giảm xuống dưới trị số ngưỡng đối với chất lượng tín hiệu bao gồm trạm gốc:

đo chất lượng tín hiệu của các tín hiệu đường lên từ thiết bị người dùng; và

so sánh các kết quả đo của chất lượng tín hiệu của các tín hiệu đường lên với trị số ngưỡng đối với chất lượng tín hiệu.

Ví dụ 15:

Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, trong đó việc xác định để nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích còn bao gồm trạm gốc:

thu bản tin từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn chỉ ra rằng chất lượng tín hiệu truyền thông với thiết bị người dùng qua mạng không dây cục bộ vừa giảm xuống dưới ngưỡng chất lượng tín hiệu để truyền thông không dây cục bộ trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

Ví dụ 16:

Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, trong đó việc xác định để nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích còn bao gồm trạm gốc:

xác định định thời của việc nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích; và

bao gồm chỉ dẫn định thời của việc nhóm lại trong bản tin giải phóng vào thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn, trong bản tin yêu cầu vào thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, và trong bản tin nhóm lại vào thiết bị người dùng.

Ví dụ 17:

Phương pháp theo ví dụ 16, trong đó việc chỉ dẫn định thời của việc nhóm lại hướng thiết bị người dùng giải phóng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn trước khi tham gia vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Ví dụ 18:

Phương pháp theo ví dụ 16 hoặc 17, trong đó việc chỉ dẫn định thời của việc nhóm lại hướng thiết bị người dùng tham gia vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích trước khi giải phóng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

Ví dụ 19:

Phương pháp theo ví dụ 18, phương pháp này còn bao gồm trạm gốc:

xác định mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian đối với thiết bị người dùng để tiến hành thu kết hợp hoặc phát kết hợp với tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích; và

chứa mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian trong bản tin giải phóng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn, trong bản tin yêu cầu đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, và trong bản tin nhóm lại đến thiết bị người dùng.

Ví dụ 20:

Phương pháp theo ví dụ 19, trong đó việc chứa mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian trong bản tin giải phóng đến thiết bị người dùng điều phối của tập

hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn cho phép thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn để lập lịch truyền thông kết hợp đối với tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn mà bao gồm hoặc loại trừ thiết bị người dùng trong các truyền thông kết hợp của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

Ví dụ 21:

Phương pháp theo ví dụ 19 hoặc 20, trong đó việc chứa mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian trong bản tin yêu cầu đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích cho phép thiết bị người dùng điều phối nguồn đích lập lịch các truyền thông kết hợp đối với tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích mà bao gồm hoặc loại trừ thiết bị người dùng trong các truyền thông kết hợp của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Ví dụ 22:

Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 19 đến 21, trong đó việc xác định định thời của việc nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn sang tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích còn bao gồm trạm gốc:

xác định việc định thời khác để giải phóng thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn sau khi tham gia vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích; và

chứa chỉ dẫn khác của việc định thời của việc giải phóng thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn trong bản tin giải phóng vào thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn, trong bản tin yêu cầu vào thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, và trong bản tin nhóm lại vào thiết bị người dùng, việc chứa này là có tác dụng để hướng thiết bị người dùng giải phóng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn tại việc định thời được chỉ dẫn khác.

Ví dụ 23:

Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, trong đó bản tin giải phóng là bản tin ở lớp thứ hai hoặc ở lớp thứ ba.

Ví dụ 24:

Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, trong đó bản tin yêu cầu là bản tin ở lớp thứ hai hoặc ở lớp thứ ba.

Ví dụ 25:

Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, trong đó bản tin nhóm lại là bản tin ở lớp thứ hai hoặc ở lớp thứ ba.

Ví dụ 26:

Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên, trong đó tần số vô tuyến thứ nhất được sử dụng bằng tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn để truyền thông kết hợp với trạm gốc là khác với tần số vô tuyến thứ hai được sử dụng bằng tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để truyền thông kết hợp với trạm gốc, trong đó bản tin nhóm lại bao gồm việc chỉ dẫn của tần số vô tuyến thứ hai được sử dụng bằng tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để truyền thông kết hợp với trạm gốc, và trong đó việc phát bản tin nhóm lại đến thiết bị người dùng có tác dụng hướng thiết bị người dùng để thay đổi từ tần số vô tuyến thứ nhất sang tần số vô tuyến thứ hai để truyền thông với trạm gốc.

Ví dụ 27:

Trạm gốc bao gồm:

bộ thu phát không dây;

bộ xử lý; và

bộ nhớ bao gồm các lệnh dùng cho ứng dụng của bộ quản lý trạm gốc mà thực thi được bằng bộ xử lý để cấu hình trạm gốc thực hiện phương pháp bất kỳ trong số các ví dụ nêu trên.

Ví dụ 28:

Phương pháp được thực hiện bằng thiết bị người dùng mà được cấu hình làm thiết bị người dùng điều phối dùng cho tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm thiết bị người dùng điều phối:

thu bản tin giải phóng đối với việc nhóm lại thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn từ trạm gốc;

chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích dùng cho việc nhóm lại này; và

đáp ứng lại việc chuyển tiếp thông tin thành công, phát bản tin giải phóng khác đến thiết bị người dùng mà có có tác dụng hướng thiết bị người dùng để giải phóng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

Ví dụ 29:

Phương pháp theo ví dụ 28, trong đó việc chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích bao gồm thiết bị người dùng điều phối:

chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích sử dụng mạng không dây cục bộ.

Ví dụ 30:

Phương pháp theo ví dụ 28 hoặc 29, trong đó việc chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích bao gồm thiết bị người dùng điều phối:

phát thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến trạm gốc, việc phát này có tác dụng hướng trạm gốc để chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Ví dụ 31:

Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 28 đến 30, trong đó bản tin giải phóng để nhóm lại thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn bao gồm chỉ báo việc định thời để giải phóng thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn, phương pháp còn bao gồm thiết bị người dùng điều phối:

chứa chỉ dẫn định thời của việc giải phóng trong bản tin giải phóng khác được phát đến thiết bị người dùng.

Ví dụ 32:

Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các điểm từ 28 đến 31, trong đó bản tin giải phóng để nhóm lại thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn bao gồm mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian đối với thiết bị người dùng để thực hiện các truyền thông kết hợp với tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, phương pháp này còn bao gồm thiết bị người dùng điều phối:

sử dụng mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian để lập lịch các truyền thông kết hợp đối với tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn mà bao gồm hoặc loại trừ thiết bị người dùng trong các truyền thông kết hợp của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

Ví dụ 33:

Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các ví dụ từ 28 đến 32, phương pháp này còn bao gồm:

đáp ứng lại việc chuyển tiếp thông tin, việc thu báo nhận từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Ví dụ 34:

Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các ví dụ từ 28 đến 33, trong đó bản tin giải phóng là bản tin ở lớp thứ hai hoặc lớp thứ ba.

Ví dụ 35:

Phương pháp được thực hiện bằng thiết bị người dùng được cấu hình làm thiết bị người dùng điều phối đối với tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm thiết bị người dùng điều phối:

thu, từ trạm gốc, bản tin yêu cầu đối với việc nhóm lại thiết bị người dùng vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích;

thu thông tin liên quan đến thiết bị người dùng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn đối với việc nhóm lại này; và

đáp ứng lại việc thu bản tin yêu cầu, phát bản tin yêu cầu khác đến thiết bị người dùng mà có tác dụng hướng thiết bị người dùng tham gia từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Ví dụ 36:

Phương pháp theo ví dụ 35, trong đó việc chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn bao gồm thiết bị người dùng điều phối:

thu thông tin liên quan đến thiết bị người dùng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn sử dụng mạng không dây cục bộ.

Ví dụ 37:

Phương pháp theo ví dụ 35 hoặc 36, trong đó việc thu thông tin liên quan đến thiết bị người dùng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn bao gồm thiết bị người dùng điều phối:

thu thông tin liên quan đến thiết bị người dùng từ trạm gốc.

Ví dụ 38:

Phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 35 đến 37, trong đó bản tin yêu cầu để nhóm lại thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn bao gồm chỉ dẫn việc định thời để nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn, phương pháp còn bao gồm thiết bị người dùng điều phối:

chứa chỉ dẫn định thời của việc giải phóng trong bản tin giải phóng khác được phát đến thiết bị người dùng.

Ví dụ 39:

Phương pháp theo điểm ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 35 đến 38, trong đó bản tin yêu cầu để nhóm lại thiết bị người dùng bao gồm mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian đối với thiết bị người dùng để thực hiện các truyền thông kết hợp với tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, phương pháp này còn bao gồm thiết bị người dùng điều phối:

sử dụng mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian để lập lịch các truyền thông kết hợp đối với tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích mà bao gồm hoặc loại trừ thiết bị người dùng trong các truyền thông kết hợp của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Ví dụ 40:

Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các ví dụ từ 35 đến 39, phương pháp này còn bao gồm:

đáp ứng lại việc chuyển tiếp thông tin, việc phát báo nhận đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

Ví dụ 41:

Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 35 đến 40, trong đó bản tin yêu cầu là bản tin ở lớp thứ hai hoặc lớp thứ ba.

Ví dụ 42:

Thiết bị người dùng bao gồm:

bộ thu phát không dây;

bộ thu phát mạng không dây cục bộ;

bộ xử lý; và

các lệnh dùng cho ứng dụng của bộ quản lý truyền thông mà thực thi được bằng bộ xử lý để cấu hình thiết bị người dùng thực hiện phương pháp theo ví dụ bất kỳ trong số các ví dụ từ 28 đến 41.

Ví dụ 43:

Hệ thống bao gồm:

ít nhất một trạm gốc;

ít nhất một tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn;

ít nhất một tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích; và

thiết bị người dùng là một phần của ít nhất một tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn;

trong đó hệ thống này được cấu hình để nhóm lại thiết bị người dùng giữa tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích bằng:

xác định để nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích;

phát bản tin giải phóng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn yêu cầu thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn để giải phóng thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn;

phát bản tin yêu cầu đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích yêu cầu thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để bổ sung thiết bị người dùng vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích; và

phát bản tin nhóm lại đến thiết bị người dùng mà có tác dụng hướng thiết bị người dùng tiến hành việc nhóm lại từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

Mặc dù các khía cạnh của việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng đã được mô tả trong ngôn ngữ cụ thể với các đặc điểm và/hoặc các phương pháp, nhưng đối tượng của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo không nhất thiết làm giới hạn ở các đặc điểm hoặc phương pháp cụ thể được mô tả này. Thay vào đó, các đặc điểm và phương pháp cụ thể được bộc lộ làm các phương án ví dụ của việc nhóm lại tập hợp điều phối thiết bị người dùng, và các đặc điểm và phương pháp tương đương khác nhằm nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Hơn nữa, các khía cạnh khác nhau được mô tả, và sẽ đánh giá cao rằng mỗi khía cạnh được mô tả có thể được thực hiện độc lập hoặc liên quan đến một hoặc nhiều khía cạnh được mô tả khác.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp nhóm lại thiết bị người dùng giữa các tập hợp điều phối thiết bị người dùng, phương pháp này bao gồm trạm gốc:

phát bản tin giải phóng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn yêu cầu thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn giải phóng thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn;

phát bản tin yêu cầu đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích yêu cầu thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích bổ sung thiết bị người dùng vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích;

phát bản tin nhóm lại đến thiết bị người dùng mà có tác dụng hướng thiết bị người dùng tiến hành việc nhóm lại từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn được cấu hình để:

thu kết hợp tín hiệu đường xuống, tương ứng với bản tin nhóm lại, từ trạm gốc;

giải điều chế và lấy mẫu tín hiệu đường xuống; và
chuyển tiếp các mẫu của tín hiệu đường xuống đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn để xử lý kết hợp các mẫu với các mẫu của tín hiệu đường xuống được thu bởi một hoặc nhiều thiết bị người dùng khác trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc phát bản tin giải phóng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn có tác dụng hướng thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn để chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

3. Phương pháp theo điểm 2, phương pháp này còn bao gồm trạm gốc:

thu thông tin liên quan đến thiết bị người dùng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn; và

chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó thông tin liên quan đến thiết bị người dùng bao gồm một hoặc nhiều: số nhận dạng của thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, thông tin định thời sử dụng được để đồng bộ hóa và truyền thông với thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, hoặc thông tin tần số sử dụng được để đồng bộ hóa và truyền thông với thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc phát bản tin yêu cầu đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích có tác dụng hướng thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để phát bản tin yêu cầu khác đến thiết bị người dùng để hướng thiết bị người dùng liên kết với tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, và trong đó việc phát bản tin yêu cầu khác đến thiết bị người dùng có tác dụng cho phép thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để:

giải điều chế và lấy mẫu tín hiệu đường xuống từ trạm gốc, tương ứng với bản tin yêu cầu khác; và

chuyển tiếp các mẫu của tín hiệu đường xuống đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để xử lý kết hợp các mẫu với các mẫu của tín hiệu đường xuống thu được bằng một hoặc nhiều thiết bị người dùng khác trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

6. Phương pháp theo điểm 1 còn bao gồm việc xác định để nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích bằng cách:

xác định rằng vị trí địa lý của thiết bị người dùng vừa vượt quá khoảng cách ngưỡng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn;

xác định rằng vị trí địa lý của thiết bị người dùng là nhỏ hơn khoảng cách ngưỡng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích;

xác định rằng chất lượng tín hiệu tần số vô tuyến đối với các tín hiệu đến hoặc từ thiết bị người dùng vừa giảm xuống dưới trị số ngưỡng đối với chất lượng tín hiệu; hoặc

thu bản tin, từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn, chỉ ra rằng chất lượng tín hiệu truyền thông với thiết bị người dùng qua mạng không dây cục bộ vừa giảm xuống dưới ngưỡng chất lượng tín hiệu để truyền thông không dây cục bộ trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tần số vô tuyến thứ nhất được sử dụng bằng tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn để truyền thông kết hợp với trạm gốc là khác với tần số vô tuyến thứ hai được sử dụng bằng tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để truyền thông kết hợp với trạm gốc, trong đó bản tin nhóm lại bao gồm việc chỉ dẫn của tần số vô tuyến thứ hai được sử dụng bằng tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích để truyền thông kết hợp với trạm gốc, và trong đó việc phát bản tin nhóm lại đến thiết bị người dùng có tác dụng hướng thiết bị người dùng để thay đổi từ tần số vô tuyến thứ nhất sang tần số vô tuyến thứ hai để truyền thông với trạm gốc.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc xác định để nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích còn bằng cách:

xác định việc định thời của việc nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích; và

chứa chỉ dẫn định thời của việc nhóm lại trong bản tin giải phóng vào thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn, trong bản tin yêu cầu vào thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, và trong bản tin nhóm lại vào thiết bị người dùng.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó chỉ dẫn định thời của việc nhóm lại này hướng thiết bị người dùng để giải phóng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn trước khi tham gia vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, và trong đó việc chỉ dẫn định thời việc nhóm lại hướng thiết bị người dùng tham gia vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích trước khi giải phóng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

10. Phương pháp theo điểm 9, phương pháp này còn bao gồm trạm gốc:

xác định mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian đối với thiết bị người dùng để tiến hành thu kết hợp hoặc phát kết hợp với tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích; và

chứa mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian trong bản tin giải phóng vào thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn, trong bản tin yêu cầu vào thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, và trong bản tin nhóm lại vào thiết bị người dùng.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó việc chứa mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian trong bản tin giải phóng vào thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn cho phép thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn để lập lịch các truyền thông kết hợp đối với tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn mà chứa hoặc loại trừ thiết bị

người dùng trong các truyền thông kết hợp của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó việc chứa mẫu ghép kênh phân chia theo thời gian trong bản tin yêu cầu vào thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích cho phép thiết bị người dùng điều phối thuộc tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn để lập lịch các truyền thông kết hợp đối với tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích mà chứa hoặc loại trừ thiết bị người dùng trong các truyền thông kết hợp của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

13. Phương pháp điểm 8, trong đó việc xác định định thời của việc nhóm lại thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn sang tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích còn bao gồm trạm gốc:

xác định việc định thời khác để giải phóng thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn sau khi kết hợp với tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích; và

chứa chỉ dẫn khác của việc định thời của việc giải phóng thiết bị người dùng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn trong bản tin giải phóng vào thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn, trong bản tin yêu cầu vào thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích, và trong bản tin nhóm lại vào thiết bị người dùng, việc chứa này là có tác dụng để hướng thiết bị người dùng giải phóng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn tại việc định thời được chỉ dẫn khác.

14. Phương pháp được thực hiện bằng thiết bị người dùng mà được cấu hình làm thiết bị người dùng điều phối dùng cho tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm thiết bị người dùng điều phối:

thu kết hợp, với các thiết bị người dùng khác trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn và thu bản tin giải phóng đối với việc nhóm lại thiết bị người dùng trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn từ trạm gốc;

chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích đối với việc nhóm lại này; và

đáp ứng lại việc chuyển tiếp thông tin thành công, phát bản tin giải phóng khác đến thiết bị người dùng mà có tác dụng hướng thiết bị người dùng để giải phóng từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó việc chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích bao gồm thiết bị người dùng điều phối:

chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích sử dụng mạng không dây cục bộ.

16. Phương pháp theo điểm 14, trong đó việc chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích bao gồm thiết bị người dùng điều phối:

phát thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến trạm gốc, việc phát này có tác dụng hướng trạm gốc chuyển tiếp thông tin liên quan đến thiết bị người dùng đến thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

17. Phương pháp được thực hiện bằng thiết bị người dùng mà được cấu hình làm thiết bị người dùng điều phối dùng cho tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích trong mạng truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm thiết bị người dùng điều phối:

thu kết hợp, với các thiết bị người dùng khác trong tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích và thu bản tin yêu cầu dùng cho việc nhóm lại thiết bị người dùng vào tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích từ trạm gốc;

thu thông tin liên quan đến thiết bị người dùng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn dùng cho việc nhóm lại này; và

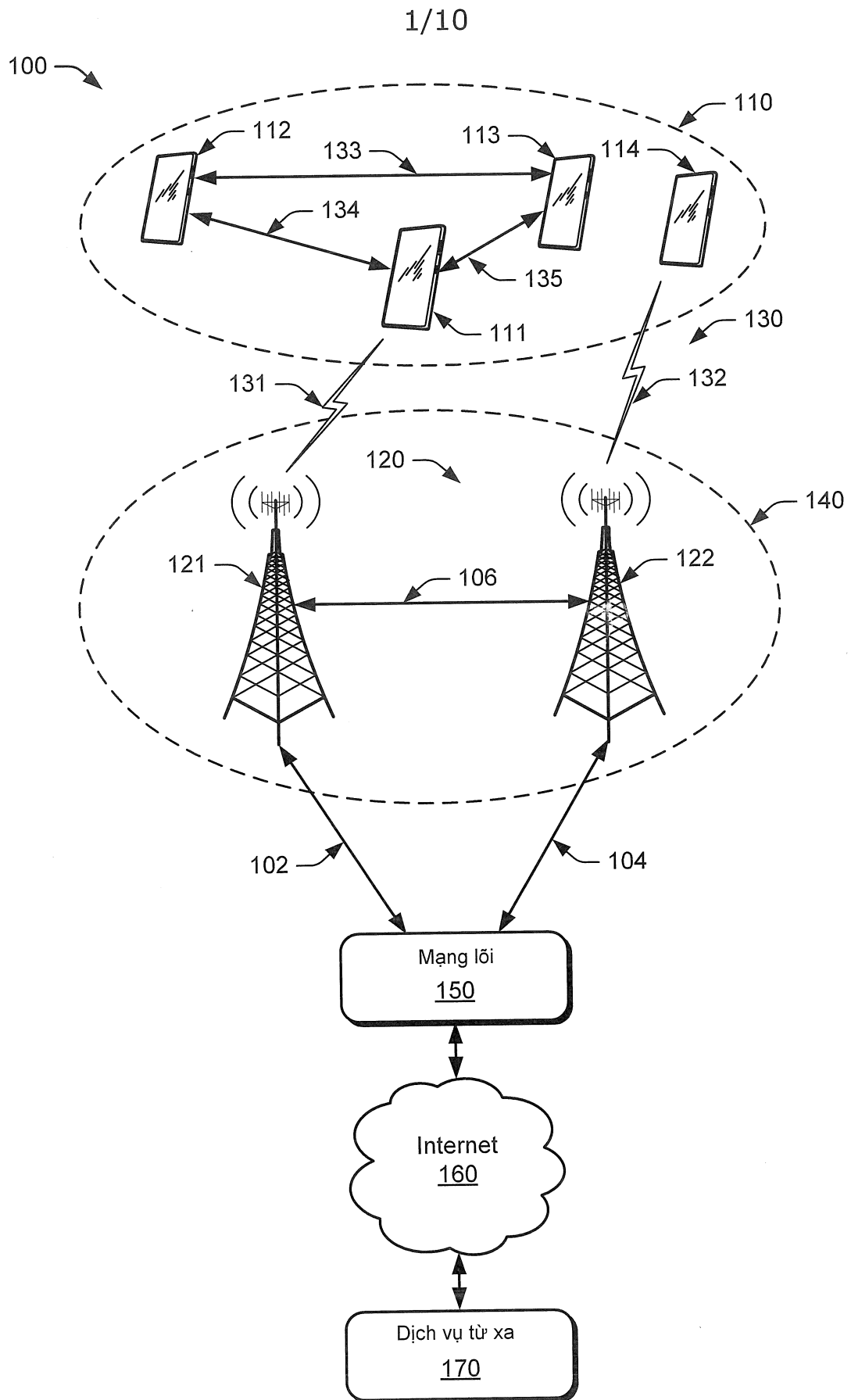
đáp lại việc thu bản tin yêu cầu, phát bản tin yêu cầu khác đến thiết bị người dùng mà có tác dụng hướng thiết bị người dùng để kết hợp từ tập hợp điều phối thiết bị người dùng đích.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó việc thu thông tin liên quan đến thiết bị người dùng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn bao gồm việc thiết bị người dùng điều phối:

thu thông tin liên quan đến thiết bị người dùng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn sử dụng mạng không dây cục bộ.

19. Phương pháp theo điểm 17, trong đó việc thu thông tin liên quan đến thiết bị người dùng từ thiết bị người dùng điều phối của tập hợp điều phối thiết bị người dùng nguồn bao gồm việc thiết bị người dùng điều phối:

thu thông tin liên quan đến thiết bị người dùng từ trạm gốc.

*Fig. 1*

2/10

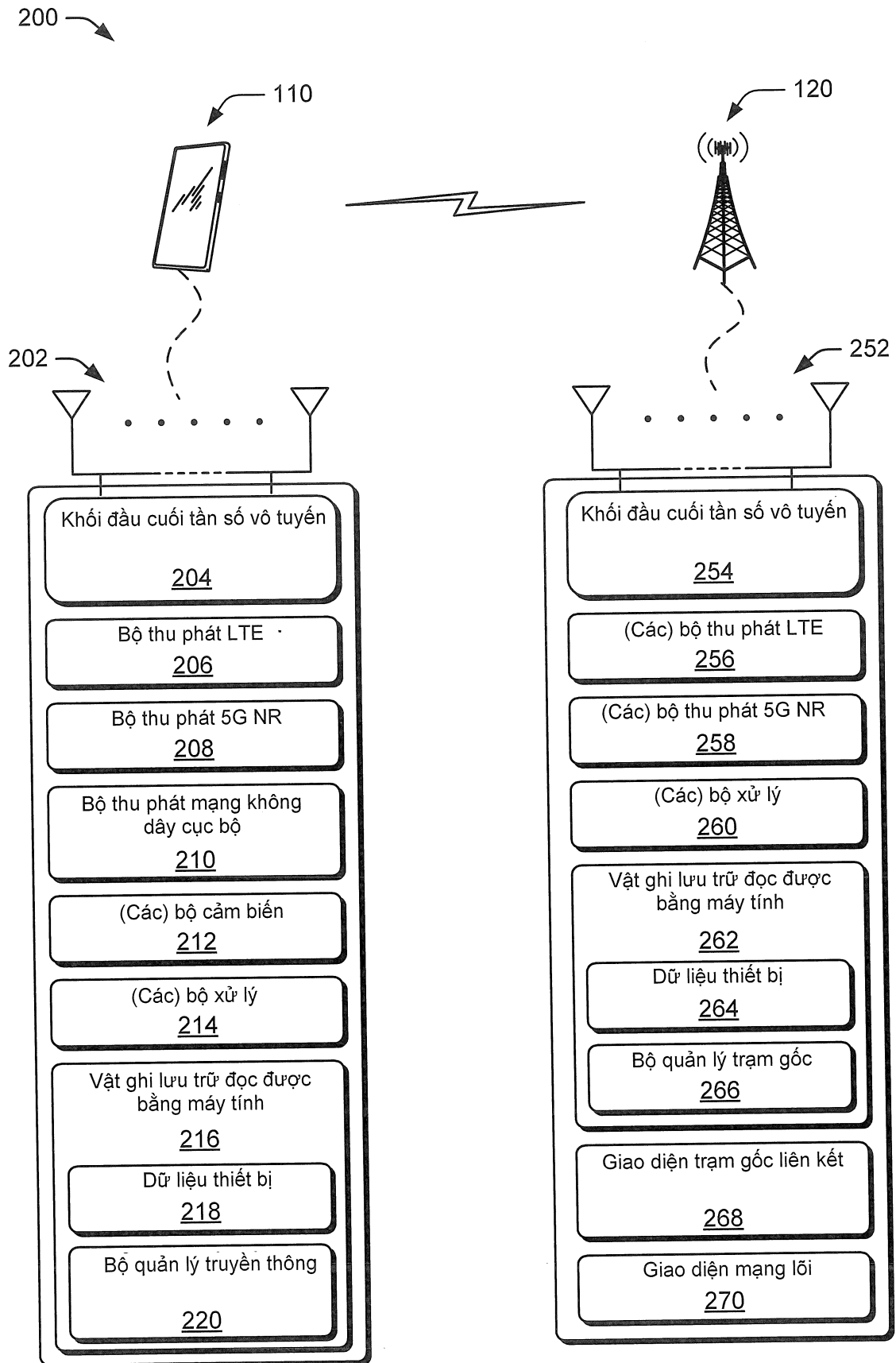


Fig. 2

3/10

300 

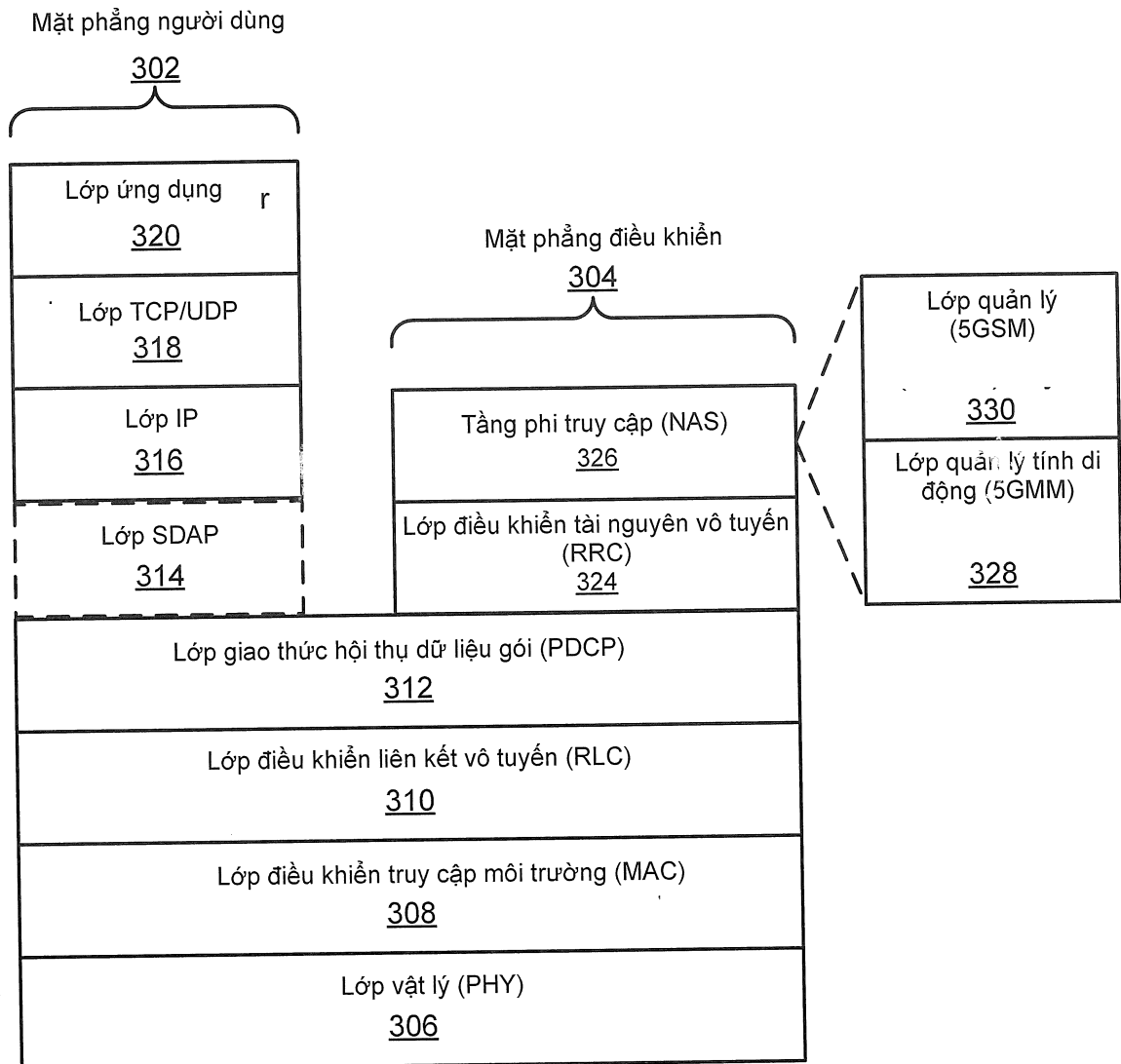
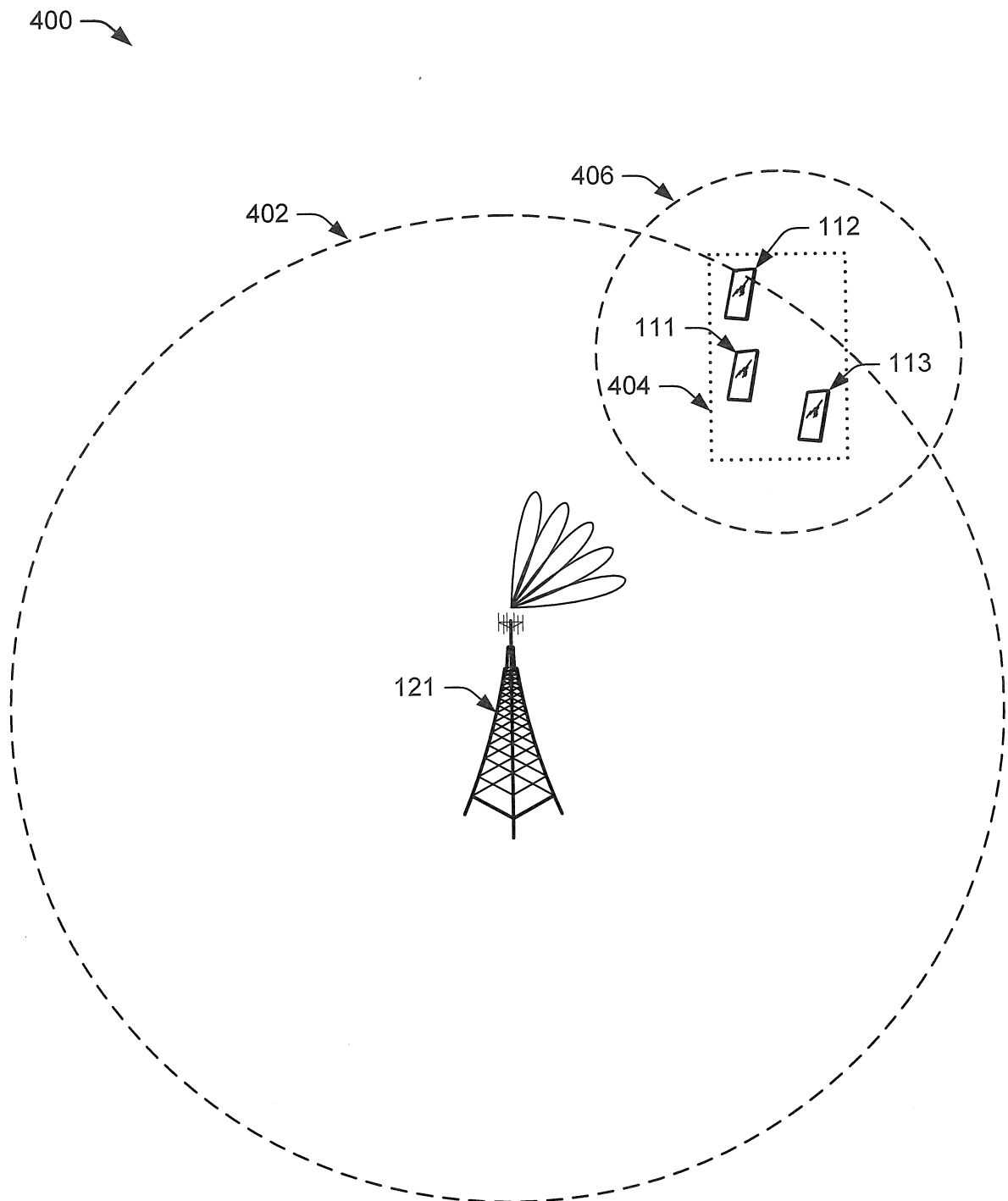
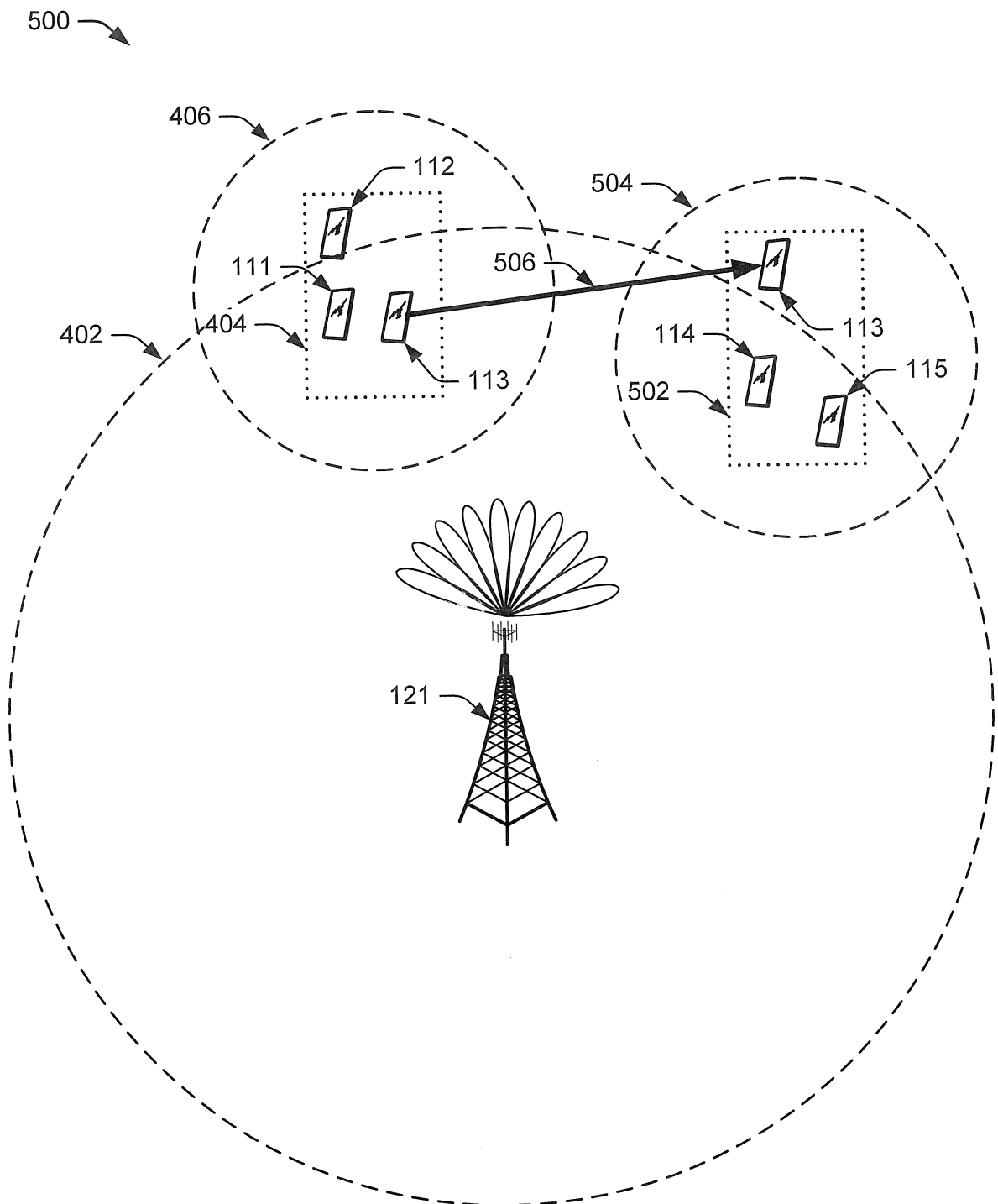


Fig. 3

4/10

*Fig. 4*

5/10

*Fig. 5*

6/10

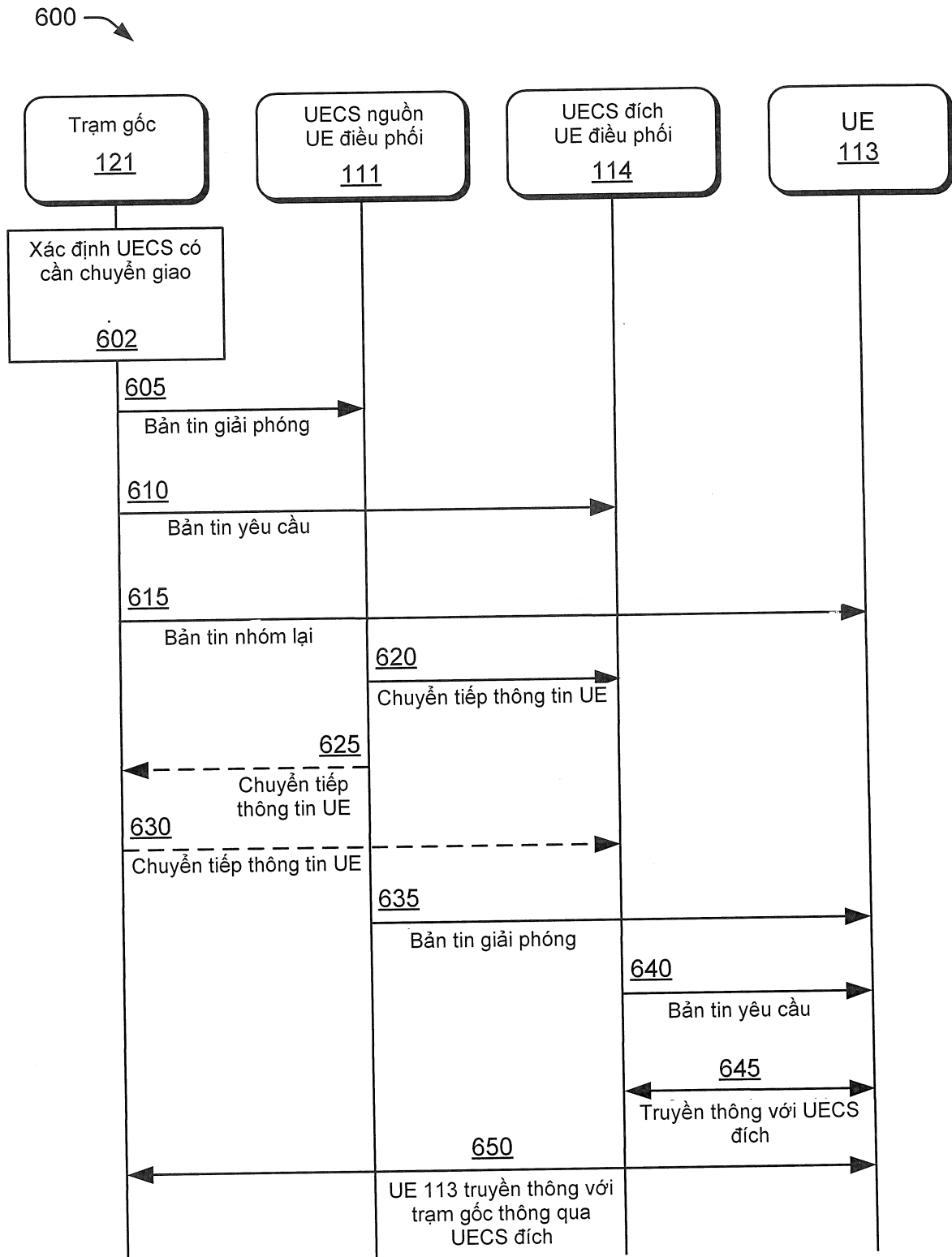
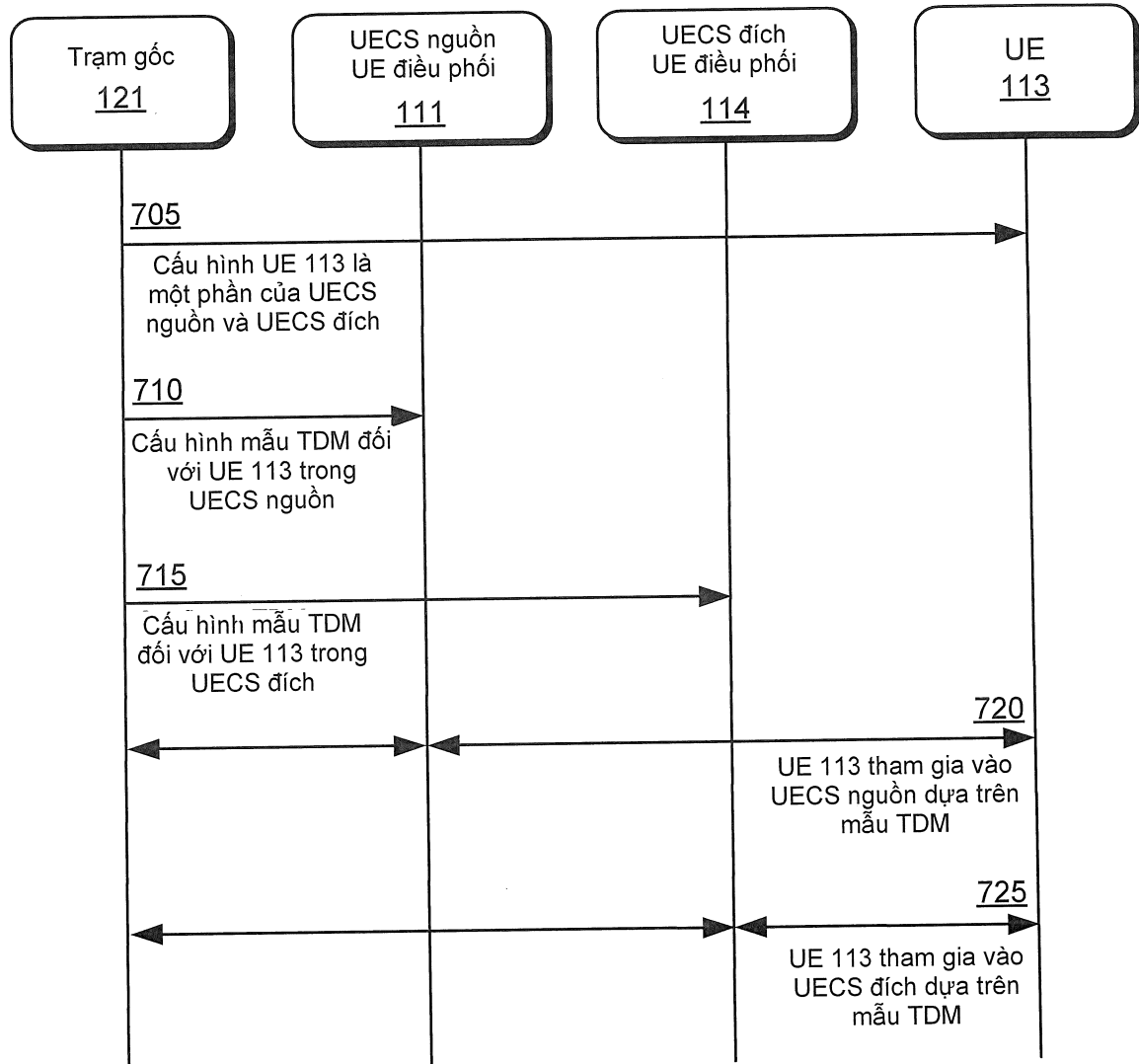


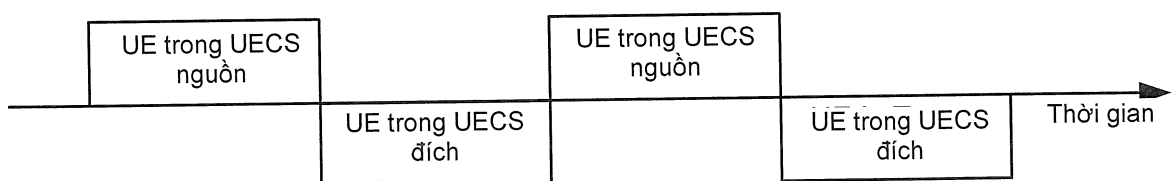
Fig. 6

7/10

700

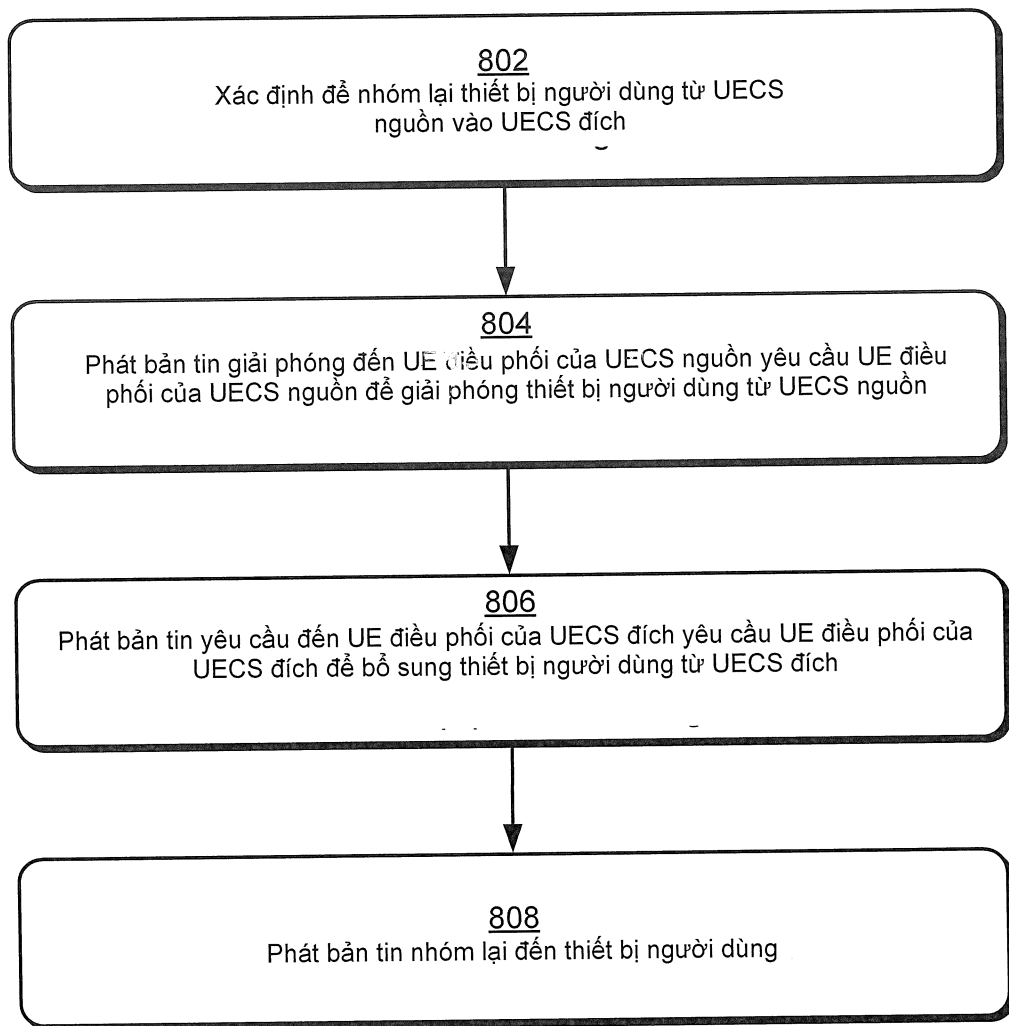
*Fig. 7a*

750

*Fig. 7b*

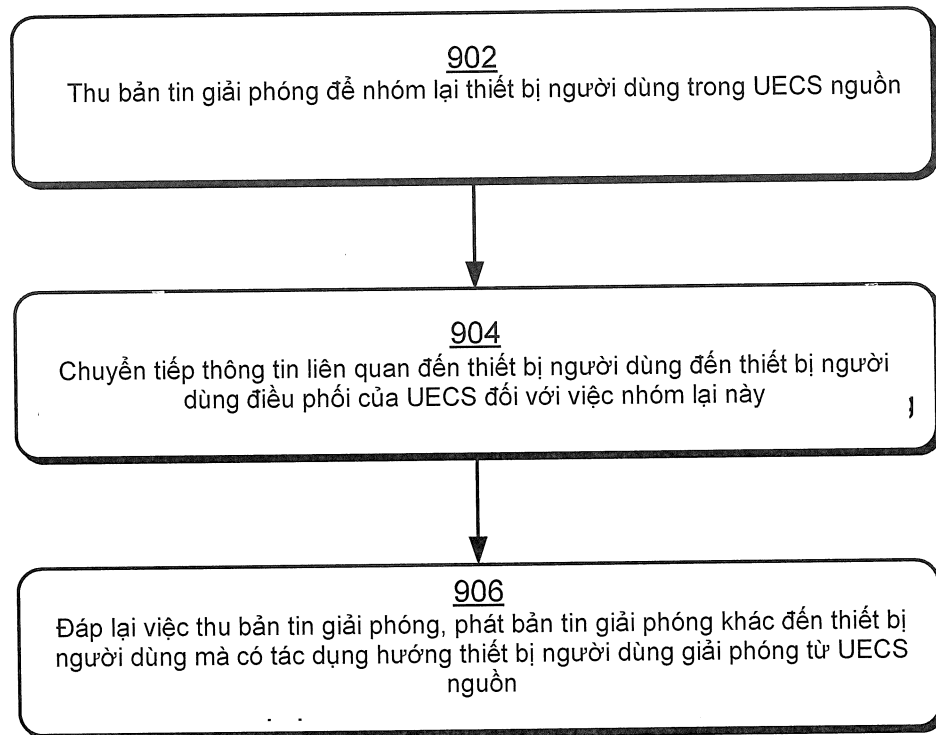
8/10

800 →

*Fig. 8*

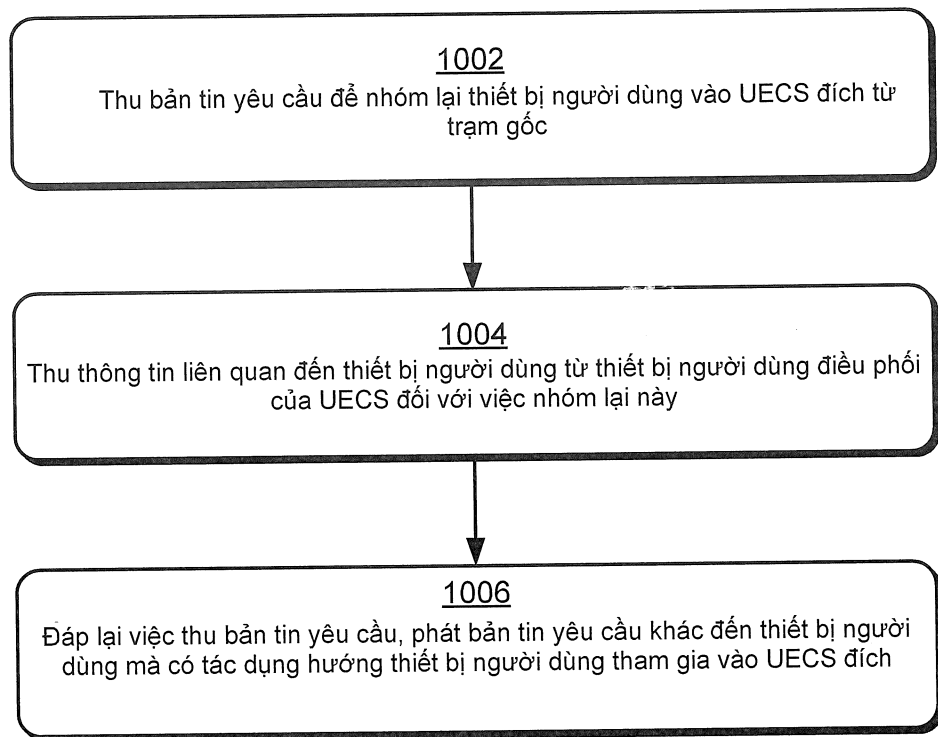
9/10

900 →

*Fig. 9*

10/10

1000 →

*Fig. 10*