



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

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

(11)



1-0029471

(51)⁷

H04B 7/04

(13) **B**

(21) 1-2017-02008

(22) 29/10/2015

(86) PCT/US2015/058117 29/10/2015

(87) WO 2016/069926 A3 06/05/2016

(30) 14/528,878 30/10/2014 US

(45) 25/09/2021 402

(43) 25/07/2017 352A

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

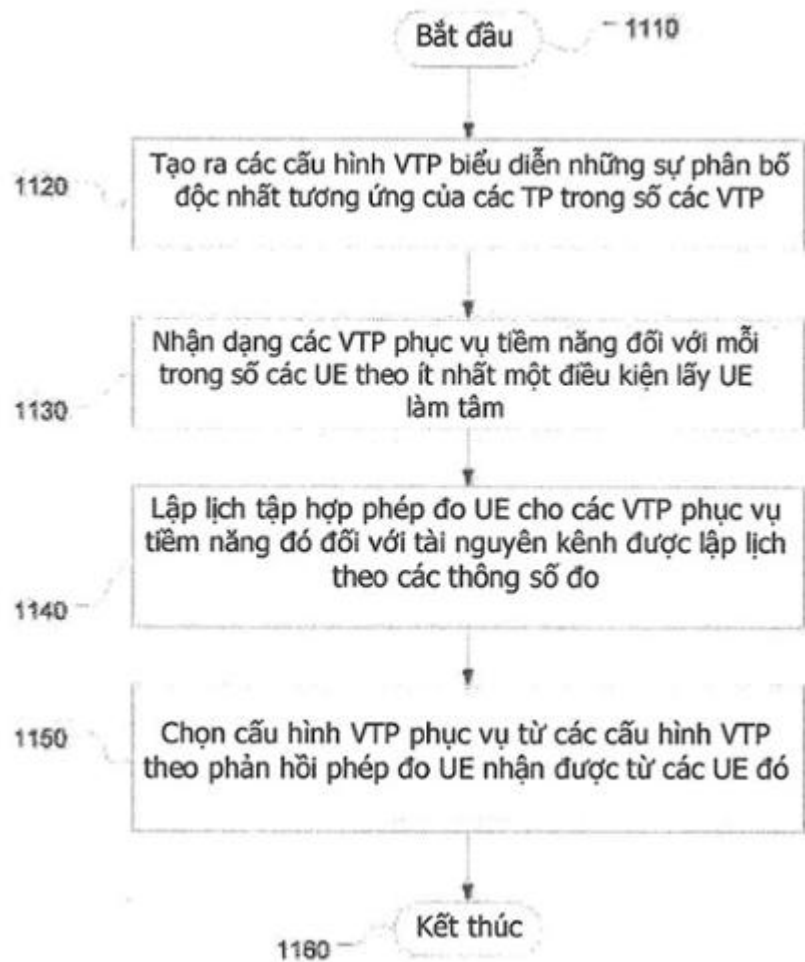
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang District, Shenzhen, Guangdong
518129, China

(72) BALIGH, Mohammadhadi (CA); ZARIFI, Keyvan (CA); MA, Jianglei (CA).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG VÀ PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ ĐƯỢC ĐỌC ĐƯỢC BỞI MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông, thiết bị truyền thông và phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính. Phương pháp bao gồm bước nhận dạng các cấu hình VTP (Virtual Transmit Point - điểm truyền ảo) mà biểu diễn những sự phân bố của các TP (Transmit Point - điểm truyền) giữa các VTP, mỗi trong số đó có ít nhất một TP. Sau đó các VTP phục vụ tiềm năng được nhận dạng cho UE (User Equipment - thiết bị người dùng) được chọn trong số các UE theo ít nhất một điều kiện lấy UE làm tâm. Các VTP phục vụ tiềm năng đó được chọn đối với mỗi trong số các cấu hình VTP đó. Sau đó, một tập hợp phép đo UE được lập lịch cho các VTP phục vụ tiềm năng đó đối với tài nguyên kênh được lập lịch theo các thông số đo. Phương pháp này còn bao gồm bước chọn cấu hình VTP phục vụ từ các cấu hình VTP nêu trên theo phản hồi phép đo UE từ UE được chọn đó.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến hệ thống và phương pháp để đo lường thiết bị người dùng (User Equipment - UE) với tổn hao thấp, cụ thể là đến bộ điều khiển và phương pháp để đo các kênh giữa UE và các điểm truyền.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mạng không dây thông thường bao gồm nhiều điểm truyền (Transmit Point - TP) trải ra một vùng phủ sóng và có thể được nhóm thành một hoặc nhiều nhóm phối hợp mà được gọi là các điểm truyền ảo (Virtual Transmit Point - VTP). Một VTP bao gồm một hoặc nhiều TP mà phối hợp theo giao thức, chẳng hạn giao thức chọn điểm động (Dynamic Point Selection - DPS) hoặc giao thức hợp tác truyền (Joint Transmission - JT). TP, đôi khi được gọi là ô, là điểm truy cập (Access Point - AP) bất kỳ, hoặc phân khu của nó, đối với mạng. Tín hiệu truyền thông mạng còn được chia ra thành các khối tài nguyên thời gian và tần số. Các TP thành viên của mỗi VTP trong mạng có thể thay đổi theo yêu cầu. Đối với một khối tài nguyên cụ thể, thì có một hoặc nhiều cấu hình VTP để quy định hợp phần TP của mỗi VTP. Một cấu hình VTP được chọn đối với khối tài nguyên cụ thể đó theo các kết quả đo đối với các kênh giữa các TP và các thiết bị người dùng (User Equipment - UE) khác nhau, trong đó các phép đo này được các UE đó thực hiện và được phản hồi đến mạng.

UE được VTP phục vụ đối với khối tài nguyên cụ thể. VTP mà phục vụ UE cụ thể có thể thay đổi với mỗi khối tài nguyên. Việc chọn VTP để phục vụ UE cụ thể đó, cũng như các thông số truyền nhất định, là có thể được thực hiện theo các kết quả đo các kênh đó.

Các phép đo UE là được thực hiện dựa trên việc truyền hoa tiêu từ TP đến UE. TP thường phát quảng bá hoa tiêu đó về phía nhiều UE, mà sau đó thực hiện các phép đo của chúng và báo cáo, hoặc phản hồi, các kết quả cho mạng. Các phép

đo UE thường được thực hiện với một tổn hao, mà bao gồm các tài nguyên mạng và các tài nguyên xử lý cần thiết để truyền các hoa tiêu, thực hiện các phép đo, và truyền các kết quả đo trở lại mạng. Mạng, thường là thông qua bộ điều khiển, hoặc trạm gốc, sẽ tập hợp các kết quả đo đó, chọn cấu hình VTP, và lần lượt gán VTP để phục vụ mỗi UE. Bộ điều khiển sẽ cân đối các kết quả đo đó đối với sự can nhiễu, tổn hao, và các yêu cầu về độ chính xác đối với mạng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp chọn các VTP phục vụ tương ứng để phục vụ các UE, và bộ điều khiển hệ thống truyền thông không dây để thực hiện phương pháp này.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp chọn cấu hình của các VTP phục vụ để phục vụ các UE, phương pháp này bao gồm bước nhận dạng các cấu hình VTP mà biểu thị những sự phân bố TP tương ứng giữa các VTP. Mỗi trong số các VTP này đều bao gồm ít nhất một TP. Phương pháp này còn bao gồm bước, đối với mỗi trong số các cấu hình VTP nêu trên, thì nhận dạng các VTP phục vụ tiềm năng cho UE được chọn trong số các UE đó theo ít nhất một điều kiện lấy UE làm tâm. Các VTP phục vụ tiềm năng này được chọn trong số các VTP đối với mỗi trong số các cấu hình VTP nêu trên. Sau đó, một tập hợp phép đo UE được lập lịch cho các VTP phục vụ tiềm năng đó đối với tài nguyên kênh được lập lịch theo các thông số đo. Phương pháp này còn bao gồm bước chọn cấu hình VTP phục vụ từ các cấu hình VTP nêu trên theo phản hồi phép đo UE. Phản hồi phép đo UE này là được nhận từ UE được chọn.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất bộ điều khiển cho hệ thống truyền thông không dây, trong đó bộ điều khiển này bao gồm bộ nhớ, bộ thu phát, và bộ xử lý được ghép nối với bộ nhớ và bộ thu phát. Hệ thống truyền thông không dây này bao gồm các TP phục vụ vùng mà có các UE nằm trong đó. Bộ nhớ này được tạo cấu hình để lưu giữ các cấu hình VTP mà theo đó các TP có thể được phân bố vào các VTP. Mỗi trong số các cấu hình VTP đó biểu thị một sự phân bố các TP. Bộ thu phát nêu trên được tạo cấu hình để truyền các lệnh đo UE đến các TP

và UE được chọn trong số các UE. Bộ thu phát này còn được tạo cấu hình để nhận phản hồi phép đo UE từ các TP đó và UE được chọn. Bộ xử lý nêu trên được tạo cấu hình để nhận dạng các VTP phục vụ tiềm năng đối với UE được chọn theo ít nhất một điều kiện lấy UE làm tâm. Các VTP phục vụ tiềm năng đó được nhận dạng đối với mỗi trong số các các cấu hình VTP đó. Bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để lập lịch tập hợp phép đo UE cho các VTP phục vụ tiềm năng đó đối với tài nguyên kênh được lập lịch theo các thông số đo. Bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để tạo ra và làm cho bộ thu phát truyền các lệnh đo UE theo tập hợp phép đo UE đó. Bộ xử lý này còn được tạo cấu hình để chọn cấu hình VTP phục vụ từ các cấu hình VTP theo phản hồi phép đo UE mà bộ thu phát nhận được từ UE được chọn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo để cho phép hiểu toàn vẹn hơn về sáng chế và các ưu điểm của sáng chế, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của hệ thống truyền thông không dây theo một phương án;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của mạng không dây theo một phương án;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của mạng không dây có cấu hình đa VTP theo một phương án;

Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khác của mạng không dây có cấu hình đa VTP theo phương án trên Fig.3, với các UE ở mép ô;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khác nữa của mạng không dây có cấu hình đa VTP theo phương án trên Fig.3;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của lưới đơn vị tài nguyên theo một phương án;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp đo các kênh giữa UE và các TP theo một phương án;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp đo các kênh giữa UE và

các TP theo phương án khác;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của hệ thống truyền thông không dây theo một phương án;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của bộ điều khiển dùng cho hệ thống truyền thông không dây theo một phương án; và

Fig.11 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp chọn các VTP phục vụ tương ứng để phục vụ các UE theo một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Quá trình tạo ra và áp dụng các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, cần hiểu rằng sáng chế cung cấp nhiều ứng dụng và các ý tưởng sáng tạo mà có thể được thực hiện trong nhiều hoàn cảnh cụ thể khác nhau. Các phương án cụ thể mà được mô tả ở đây chỉ nhằm thể hiện những cách thức cụ thể để thực hiện sáng chế, chứ không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Ở đây, nhận thấy rằng tồn hao để thực hiện các phép đo UE là có thể được làm giảm bớt bằng những kỹ thuật đo nhất định mà có thể loại bỏ những hoạt động dư thừa và đánh đổi độ chính xác nhất định khi phù hợp. Ở đây, nhận thấy rằng mỗi UE trong hệ thống truyền thông không dây thường nhận được công suất mạnh từ một lượng hữu hạn các TP, mà là các TP phục vụ tiềm năng hoặc các nguồn gây nhiễu mạnh. Các phép đo UE được tập trung trên các TP đó. Bất kỳ công suất nào mà nhận được từ các TP khác thì nói chung là đều không đáng kể so với công suất nhận được từ các TP mạnh. Ở đây, nhận thấy rằng sự can nhiễu từ các TP còn lại là có thể được đo, bởi UE, trong tập hợp để tính gần đúng nhiều tổng. Ở đây, cũng nhận thấy rằng các phép đo UE chính xác sẽ trở nên quan trọng hơn khi UE nằm trên hoặc gần mép của ô. Khi một UE nằm gần như tại tâm ô, thì việc chọn cấu hình VTP, VTP, và cuối cùng là TP để phục vụ UE đó, sẽ được đơn giản hóa, do công suất tương đối cao nhận được từ TP nằm tại tâm ô. Ngoài ra, ở đây, nhận thấy rằng tỷ lệ mà tại đó nhiều tổng được đo là có thể nhỏ hơn tỷ lệ mà tại đó các TP mạnh được đo bởi UE cụ thể. Ở đây, còn nhận thấy rằng việc chọn

tỷ lệ cập nhật đối với các phép đo này trong miền thời gian và miền tần số là có thể được thực hiện theo tỷ lệ mà tại đó cấu hình VTP tương ứng được chọn.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của hệ thống truyền thông không dây 100 theo một phương án. Hệ thống truyền thông không dây 100 này bao gồm trạm gốc 110 để phục vụ một hoặc nhiều UE, chẳng hạn UE 120, UE 130, UE 140, và UE 150, bằng cách nhận các thông tin truyền thông xuất phát từ các UE này và chuyển tiếp các thông tin truyền thông này đến các điểm đến được dự định tương ứng của chúng, hoặc bằng cách nhận các thông tin truyền thông được nhắm đến các UE này và chuyển tiếp các thông tin truyền thông này đến các UE được dự định tương ứng của chúng. Một số UE có thể truyền thông trực tiếp với nhau, ngược lại so với khi truyền thông qua trạm gốc 110. Ví dụ, theo phương án trên Fig.1, thì UE 160 truyền trực tiếp đến UE 150, và ngược lại. Trạm gốc 110 đôi khi được gọi là điểm truy cập, NodeB, NodeB cải tiến (evolved NodeB - eNB), bộ điều khiển, hoặc bộ điều khiển truyền thông. Các UE từ 120 đến 160 đôi khi được gọi là các trạm, các trạm di động, các thiết bị di động, các thiết bị đầu cuối, người dùng, hoặc các thuê bao.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của mạng không dây 200 theo một phương án. Mạng không dây 200 bao gồm chín ô, hay TP, được chia thành ba VTP: VTP 210, VTP 220, và VTP 230. VTP 210 bao gồm các ô 0, 1, và 2; VTP 220 bao gồm các ô 3, 4, và 5; và VTP 230 bao gồm các ô 6, 7, và 8. Việc phân bố chín ô này thành ba VTP là được thực hiện bởi bộ điều khiển dành cho mạng không dây 200. Các phương án thay thế có thể bao gồm số lượng ô bất kỳ. Ngoài ra, các phương án thay thế có thể chia các ô đó ra giữa số lượng bất kỳ, một hoặc nhiều, VTP. Khi một UE cần được mạng không dây 200 phục vụ, thì UE đó được phục vụ bởi các TP trong một trong số ba VTP đó. Trong lúc đang được phục vụ bởi một trong số các VTP đó, thì các tín hiệu hoặc tập âm bất kỳ mà UE đó nhận được từ bất kỳ VTP nào khác mà đang không phục vụ UE đó cũng đều được coi là nhiễu. Ví dụ, theo phương án trên Fig.2, khi một UE đang được VTP 220 phục vụ, thì bất kỳ tín hiệu hoặc tập âm nào mà UE đó nhận được từ các TP 0, 1, hoặc 2 trong VTP

210, hoặc từ các TP 6, 7, hoặc 8 trong VTP 230, cũng đều bị coi là nhiễu.

Việc chọn VTP và các TP trong đó để phục vụ UE là được thực hiện theo các kết quả đo các kênh khác nhau giữa UE và các TP. Các phép đo này được UE thực hiện, cùng với các UE bất kỳ khác mà cần được mạng không dây 200 phục vụ. Để đo kênh giữa TP cụ thể và UE, thì UE đó quan sát các hoạt động truyền giữa các TP và các UE khác nhau. Các phép đo nhất định được thực hiện bằng các hoạt động truyền đã biết, hoặc các hoa tiêu, từ các TP đó. Ví dụ, giả sử rằng UE đó được VTP 220 phục vụ. UE đó đo các kênh tương ứng giữa nó và các TP 3, 4, và 5, cũng như nhiễu bất kỳ từ các VTP 210 và 230. Một cách để đo kênh giữa TP 3 và UE là lệnh cho các TP 4 và 5 im lặng, hay không truyền, và lệnh cho TP 3 truyền hoa tiêu. Các kênh tương ứng giữa các TP 4 và 5 và UE được đo theo cách tương tự như vậy, nhờ sử dụng ba hoạt động truyền, hoặc ba đơn vị tài nguyên. Một đơn vị tài nguyên, đôi khi được gọi là phần tử tài nguyên, là đơn vị chia nhỏ nhất của các tài nguyên thời gian và tần số được cấp phát cho hệ thống truyền thông không dây cụ thể. Để đo nhiễu từ các VTP 210 và 230, thì các TP 3, 4, và 5 được lệnh im lặng, và UE lắng nghe công suất bất kỳ rò rỉ ra từ các TP của các VTP 210 và 230 vào các kênh đối với VTP 220. Sẽ hiệu quả nếu phép đo nhiễu này là đo tập hợp của tất cả nhiễu có nguồn gốc từ bên ngoài VTP 220. Phép đo nhiễu này sử dụng một hoạt động truyền, hoặc một đơn vị tài nguyên.

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của mạng không dây có cấu hình đa VTP 300 theo một phương án. Mạng không dây 300 này bao gồm chín ô được chia thành ít nhất một VTP. Mạng không dây 300 này bao gồm ba cấu hình VTP là cấu hình VTP A, cấu hình VTP B, và cấu hình VTP C. Mỗi trong số ba cấu hình VTP này quy định một kiểu chia hoặc kiểu phân bố khác nhau đối với chín ô đó giữa một hoặc nhiều VTP đó. Các phương án thay thế có thể bao gồm số lượng cấu hình VTP bất kỳ. Cấu hình VTP A bao gồm ba VTP trong mạng không dây theo phương án trên Fig.2 là VTP 210, VTP 220, và VTP 230. Cấu hình VTP B bao gồm bốn VTP: VTP 310, VTP 320, VTP 330, và VTP 340. VTP 310 bao gồm các ô 1 và 2. VTP 320 bao gồm các ô 3 và 5. VTP 330 bao gồm các ô 6 và 7. VTP

340 bao gồm các ô 0, 4, và 8. Cấu hình VTP C bao gồm ba VTP: VTP 350, VTP 360, và VTP 370. VTP 350 bao gồm các ô 0, 2, và 5. VTP 360 bao gồm các ô 3, 4, và 6. VTP 370 bao gồm các ô 7, 8, và 1.

Để mạng không dây 300 phục vụ UE cụ thể, thì UE đó cần các kết quả đo đối với các kênh tương ứng giữa nó và các TP trong VTP mà sẽ phục vụ nó, đối với mỗi cấu hình VTP. Việc chọn các VTP trong cấu hình VTP cụ thể để phục vụ UE đó là được thực hiện theo ít nhất một điều kiện lấy UE làm tâm. Các điều kiện lấy UE làm tâm bao gồm vị trí của các UE, chất lượng dịch vụ (Quality of Service - QoS) của UE, và chất lượng trải nghiệm (Quality of Experience - QoE) của UE. Các điều kiện lấy UE làm tâm sẽ cho phép chọn các VTP phục vụ tiềm năng để tối ưu hóa cho mỗi UE hoặc nhóm UE. Sau đó, các kết quả đo UE được sử dụng, cùng với các phép đo được thực hiện bởi các UE bất kỳ khác mà cần được phục vụ bởi mạng không dây 300, để chọn cấu hình VTP để sử dụng đối với khối tài nguyên cụ thể. Ví dụ, một UE trong vùng lân cận của ô 5 có thể được phục vụ bởi VTP 220 trong cấu hình VTP A, bởi VTP 320 trong cấu hình VTP B, hoặc bởi VTP 350 trong cấu hình VTP C.

Các phép đo UE được thực hiện với độ chính xác nhất định và với lượng tổn hao nhất định. Sự cân đối giữa tổn hao và độ chính xác là có thể điều chỉnh được thông qua một số kỹ thuật. Tổn hao của một phép đo UE được biểu diễn dưới dạng các đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô. Có sự biến thiên về tổn hao giữa những lần im lặng và các hoạt động truyền hoa tiêu khác nhau mà được dùng để thực hiện các phép đo UE, mỗi trong số các phép đo đó đều tiêu thụ các đơn vị tài nguyên. Ngoài ra, tổn hao cần thiết cho một phép đo được định tỷ lệ bằng thông số, k , theo số lượng anten và các thông số khác nhau khác đối với TP cụ thể. Thông số k là số lượng đơn vị tài nguyên được dùng để ước lượng kênh một cách phù hợp và biểu thị sự đánh đổi giữa độ chính xác của một phép đo cụ thể cho một cổng của TP và tổn hao đối với một cổng đó. Theo các phương án nhất định, đối với một cấu hình VTP cụ thể, thì một phép đo UE cơ bản sẽ bao gồm việc một TP truyền hoa tiêu và tất cả các TP khác đều im lặng,

tiêu thụ $1k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô. Phép đo này được UE lặp lại đối với mỗi TP có công suất mạnh. Các phép đo UE cơ bản còn bao gồm phép đo nhiễu tổng được thực hiện bằng cách làm im lặng tất cả các TP có công suất mạnh và lệnh cho tất cả các TP khác truyền hoa tiêu. UE đo công suất tập hợp của tất cả các TP có công suất yếu.

Ví dụ, đối với cấu hình VTP A trên Fig.3, thì các phép đo UE đối với VTP 210, VTP 220, và VTP 230 có tổn hao là $(3+1)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô. Để đến được tổn hao này, thì xét đến một ô đơn, ví dụ, ô 3 của VTP 220. Một kênh giữa UE và TP 3 được đo cùng với hai kênh khác giữa UE và TP 4 và TP 5. TP 3 được đo bằng cách làm im lặng TP 4 và TP 5, và truyền hoa tiêu từ TP 3. Tương tự như vậy, TP 4 được đo bằng cách làm im lặng TP 3 và TP 5, và truyền hoa tiêu từ TP 4; và TP 5 được đo bằng cách làm im lặng TP 3 và TP 4, và truyền hoa tiêu từ TP 5. Hoạt động đó cộng thêm một lượng vào một lần truyền hoa tiêu và hai lần im lặng trên mỗi ô, cho ra $3k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô. Sau đó, mỗi trong số các TP 3, 4, và 5 được làm im lặng còn các TP 0, 1, 2, 6, 7, và 8 thì truyền hoa tiêu, để cho phép UE đo nhiễu tổng từ các TP đó. Điều đó cộng thêm một lượng vào một lần im lặng trên mỗi ô, cho ra $+1k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô. Mỗi trong số VTP 210, VTP 220, và VTP 230 đều có ba ô, nên tổng tổn hao của các phép đo UE đối với cấu hình VTP A là chín ô nhân với $(3+1)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên. Tổn hao trung bình của các phép đo UE đối với cấu hình VTP A cũng là $(3+1)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên.

Bây giờ xét đến cấu hình VTP B trên Fig.3. VTP 310 tiêu thụ $(2+1)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô, cũng như VTP 320 và VTP 330. VTP 340, mà có ba ô, tiêu thụ $(3+1)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô. Tổng tổn hao của các phép đo UE đối với cấu hình VTP B là sáu ô nhân với $(2+1)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên cộng với ba ô nhân với $(3+1)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên. Tổn hao trung bình của các phép đo UE đối với cấu hình VTP B là $(2,33+1)k$ đơn vị tài nguyên trên

mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô.

Các tổn hao đối với các phép đo UE cơ bản đối với cấu hình VTP C là tương tự như các tổn hao đối với cấu hình VTP A, bởi vì mặc dù VTP 350, VTP 360, và VTP 370 là khác với VTP 210, VTP 220, và VTP 230, nhưng mỗi trong số đó đều chứa ba ô. Theo đó, tổn hao trung bình đối với các phép đo UE cơ bản đối với cấu hình VTP C là $(3+1)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô.

Các phương án nhất định sử dụng sự tương tự nhau giữa những cấu hình VTP khác nhau để giảm tổn hao của các phép đo UE. Khi một VTP trong cấu hình VTP thứ hai là một tập con của VTP khác trong cấu hình VTP thứ nhất, thì các phép đo đối với cấu hình VTP thứ nhất có thể được dùng cho cấu hình VTP thứ hai. Ví dụ, theo phương án trên Fig.3, VTP 310 của cấu hình VTP B là một tập hợp con của VTP 210 của cấu hình VTP A. Các phép đo UE mà được thực hiện đối với các ô 1 và 2 đối với cấu hình VTP A là có thể được tái sử dụng cho cấu hình VTP B. Ngoài ra, phép đo UE mà được thực hiện đối với ô 0 trong cấu hình VTP A là có thể được kết hợp với phép đo nhiễu tổng đối với cấu hình VTP A và được tái sử dụng làm phép đo nhiễu tổng đối với cấu hình VTP B. Các phép đo UE đối với cấu hình VTP A sẽ vẫn có tổn hao trung bình là $(3+1)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô, tức là tổn hao cơ bản. Đối với cấu hình VTP B, thì VTP 310, VTP 320, và VTP 330 là các tập con tương ứng của VTP 210, VTP 220, và VTP 230, và không có tổn hao nào đối với việc tái sử dụng các phép đo UE từ cấu hình VTP A. VTP 340 không phải là tập hợp con của bất kỳ VTP nào từ cấu hình VTP A, do đó, có tổn hao là $(3+1)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô. Thế thì tổn hao trung bình cho các phép đo UE đối với cấu hình VTP B là $(1+0,33)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô. Cấu hình VTP C không có VTP nào mà là các tập hợp con của bất kỳ các VTP nào trong cấu hình VTP B, do đó, không giảm được tổn hao nào nhờ bất kỳ sự tương tự nào giữa các cấu hình VTP đó. Tổn hao trung bình cho các phép đo UE đối với cấu hình VTP C là $(3+1)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài

nguyên trên mỗi ô.

Theo các phương án nhất định, các phép đo được tập trung vào các UE ở mép ô. Các UE ở mép ô là các UE mà được lập lịch để nằm trên hoặc gần các đường ranh giới giữa các ô trong VTP cụ thể. Fig.4 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của mạng không dây có cấu hình đa VTP theo phương án trên Fig.3, với các UE 410 khác nhau ở mép ô. Trong cấu hình VTP A, thì VTP 210 có các UE ở mép ô tại các đường ranh giới giữa ô 0 và ô 2, giữa ô 0 và ô 1, và giữa ô 1 và ô 2. VTP 220 có các UE ở mép ô tại các đường ranh giới giữa ô 3 và ô 5, giữa ô 3 và ô 4, và giữa ô 4 và ô 5. VTP 230 có các UE ở mép ô tại các đường ranh giới giữa ô 6 và ô 8, giữa ô 6 và ô 7, và giữa ô 7 và ô 8. Trong cấu hình VTP B, thì VTP 310 có UE ở mép ô tại ranh giới của ô 1 và ô 2. VTP 320 có UE ở mép ô tại ranh giới của ô 3 và ô 5. VTP 330 có UE ở mép ô tại ranh giới của ô 6 và ô 7. VTP 340 có các UE ở mép ô tại các đường ranh giới giữa ô 0 và ô 4, giữa ô 0 và ô 8, và giữa ô 4 và ô 8. Trong cấu hình VTP C, thì VTP 350 có các UE ở mép ô tại các đường ranh giới giữa ô 0 và ô 2 và giữa ô 0 và ô 5. VTP 360 có các UE ở mép ô tại các đường ranh giới giữa ô 3 và ô 4 và giữa ô 4 và ô 6. VTP 370 có các UE ở mép ô tại các đường ranh giới giữa ô 7 và ô 8 và giữa ô 1 và ô 8.

Đối với cấu hình VTP C, thì tổn hao của các phép đo UE có thể được làm giảm bằng cách chỉ cần thực hiện các phép đo UE đối với các TP ở một trong hai phía của mép ô. Ví dụ, đối với VTP 350, thì UE ở mép ô tại ranh giới giữa ô 0 và ô 2 có thể thực hiện các phép đo UE đối với ô 0 và ô 2, và có thể bỏ qua bất kỳ sự can nhiễu nào từ ô 5. Tương tự như vậy, đối với UE ở mép ô tại ranh giới giữa ô 0 và ô 5, thì các phép đo UE có thể được thực hiện đối với ô 0 và ô 5, và nhiều bất kỳ từ ô 2 đều có thể được bỏ qua. Thế thì tổn hao cho các phép đo UE đối với cấu hình VTP C là sáu nhân với $(2+1)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên. Tổn hao trung bình cho các phép đo UE là $(1,33+0,66)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô.

Theo các phương án nhất định, tần số mà tại đó các TP nhất định được đo là được thiết đặt theo tầm quan trọng tương ứng của chúng đối với UE đo. Ví dụ,

các TP mạnh mà có nhiều khả năng phục vụ UE đo hơn thì sẽ được đo thường xuyên hơn so với các TP yếu. Tổng hao của các phép đo UE đối với các TP yếu hơn có thể được làm giảm bớt bằng cách thực hiện các phép đo nhiều tổng một cách ít thường xuyên hơn. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.4, UE 410 trên ranh giới giữa ô 3 và ô 5 trong cấu hình VTP A là có khả năng được phục vụ bởi VTP 220 nhiều hơn là VTP 210 hoặc VTP 230. UE đó, cũng như các UE khác lân cận nó, có thể thực hiện các phép đo UE đối với các ô trong VTP 220 một cách thường xuyên hơn so với đối với các ô trong VTP 210 hoặc VTP 230. Tổng hao trung bình cho các phép đo UE cơ bản đối với VTP 220 là $(3+1)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô. Tỷ lệ đo được làm giảm bớt đó ảnh hưởng đến phần $+1k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô được phân bổ cho các phép đo nhiều tổng. Lượng giảm đó được biểu diễn dưới dạng đại lượng vô hướng, α , được áp dụng vào phần $+1k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô, trong đó $\alpha < 1$.

Trong các mạng không dây có cấu hình đa VTP, đôi khi các cấu hình VTP nhất định lại được chọn thường xuyên hơn so với các cấu hình khác. Theo các phương án nhất định, thì tỷ lệ tương ứng, trong miền thời gian hoặc miền tần số, mà tại đó các phép đo UE được thực hiện đối với các cấu hình VTP khác nhau, là biến thiên theo mức độ thường xuyên mà các cấu hình VTP đó được chọn. Ví dụ, theo phương án trên Fig.4, thì cấu hình VTP A có thể được chọn 90% thời gian, còn mỗi trong số cấu hình VTP B và cấu hình VTP C chỉ được chọn khoảng 5% thời gian. Trong trường hợp đó, thì tần suất mà cấu hình VTP B và cấu hình VTP C được đo có thể được làm giảm bớt. Theo một số phương án, lượng giảm tần suất đó có thể là hàm theo phần thời gian mà một cấu hình VTP được chọn được chuẩn hóa so với cấu hình VTP được chọn nhiều nhất. Tiếp theo ví dụ nêu trên, nếu cấu hình VTP B được chọn 5% thời gian và cấu hình VTP A được chọn 90% thời gian, thì tần suất có thể được làm giảm một lượng là $0,05/0,9$. Tổng hao được làm giảm của các phép đo UE do sự giảm tần suất đó được biểu diễn dưới dạng đại lượng vô hướng được áp dụng vào tổng hao trung bình cho cấu hình VTP cụ

thể. Cấu hình VTP C có tổn hao trung bình là $(3+1)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô đối với các phép đo UE cơ bản. Tổn hao trung bình với lượng giảm tần suất mà tại đó cấu hình VTP C được đo là $0,05/0,9 \cdot (3 + 1)k$ đơn vị tài nguyên trên mỗi khối tài nguyên trên mỗi ô.

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khác của mạng không dây có cấu hình đa VTP theo phương án trên Fig.3 và Fig.4. Mạng không dây 500 bao gồm cấu hình VTP A và cấu hình VTP B. Cấu hình VTP A bao gồm VTP 210, VTP 220, và VTP 230 trên Fig.2, Fig.3, và Fig.4. Cấu hình VTP B bao gồm VTP 310, VTP 320, VTP 330, và VTP 340 trên Fig.3 và Fig.4. Mạng không dây 500 này phục vụ ba nhóm UE là các UE 510, các UE 520, và các UE 530. Một nhóm UE là một hoặc nhiều UE. Các UE 510 nằm trong ô 0, các UE 520 nằm trong ô 4, và các UE 530 nằm trong ô 8.

Theo các phương án nhất định, các hoa tiêu nghe lén được từ cấu hình VTP này có thể được sử dụng trong cấu hình VTP khác để cải thiện độ chính xác hoặc để giảm bớt tổn hao. Ví dụ, theo phương án trên Fig.5, các UE 510 trong ô 0 sẽ được lập lịch để thực hiện các phép đo UE đối với VTP 210 trong cấu hình VTP A. Ngoài việc nhận các hoa tiêu từ các TP đối với các ô 0, 1, và 2, thì các UE 510 còn có thể nghe lén các hoa tiêu được truyền từ ô 4 và ô 8 khi các phép đo được thực hiện đối với cấu hình VTP A. Tương tự, các UE 520 cũng có thể nghe lén các hoa tiêu từ ô 0 và ô 8, và các UE 530 có thể nghe lén các hoa tiêu từ ô 4 và ô 0. Các hoa tiêu nghe lén được này có thể được dùng cho các phép đo UE đối với VTP 340 của cấu hình VTP B. Các phép đo UE có thể sử dụng các hoa tiêu nghe lén được đó theo nhiều cách, nói chung là để tăng độ chính xác của các phép đo UE đối với cấu hình VTP B hoặc để giảm bớt tỷ lệ, trong miền thời gian hoặc miền tần số, của các phép đo UE đối với cấu hình VTP B. Các hoa tiêu nghe lén được có thể làm tăng độ chính xác của các phép đo UE đối với cấu hình VTP B bằng cách cung cấp các điểm dữ liệu bổ sung cho các phép đo UE cơ bản. Theo đó, tỷ lệ đo UE có thể được điều chỉnh để đạt được sự cân bằng mong muốn giữa độ chính xác và tổn hao của các phép đo UE. Các độ lợi về độ chính xác nhờ các

hoa tiêu nghe lén được có thể được xê dịch bằng cách giảm tỷ lệ đo UE trong miền tần số hoặc miền thời gian, hoặc trong cả hai miền này.

Fig.6 là hình vẽ thể hiện lưới đơn vị tài nguyên 600 theo một phương án. Lưới đơn vị tài nguyên 600 này là hai chiều, có trục thời gian nằm ngang và trục tần số dựng đứng. Sự phân bố tài nguyên đối với một đơn vị tài nguyên cho phép đo UE được biểu thị bằng ô vuông gạch gạch trong lưới đơn vị tài nguyên 600. Trong lưới đơn vị tài nguyên 600-A, các phép đo UE được phân bố dày đặc giữa các đơn vị tài nguyên. Trong lưới đơn vị tài nguyên 600-B, thì các phép đo UE được phân bố ít dày đặc hơn giữa các đơn vị tài nguyên, so với lưới đơn vị tài nguyên 600-A.

Theo các phương án nhất định, khi một cấu hình VTP được chọn thường xuyên hơn hoặc ít thường xuyên hơn so với cấu hình khác, thì mật độ phân bố tài nguyên cho các phép đo UE đối với cấu hình VTP cụ thể có thể được điều chỉnh theo mức độ thường xuyên mà cấu hình VTP cụ thể đó được chọn. Ví dụ, theo phương án trên Fig.6, lưới đơn vị tài nguyên 600-A thể hiện một sự phân bố tài nguyên khả thi, và lưới đơn vị tài nguyên 600-B thể hiện sự phân bố tài nguyên khả thi khác. Những sự phân bố tài nguyên cũng có thể được gọi là những mật độ phân bố hoa tiêu/im lạng. Lưới đơn vị tài nguyên 600-A có thể biểu thị cấu hình VTP A, và lưới đơn vị tài nguyên 600-B có thể biểu thị cấu hình VTP B. Mật độ phân bố tài nguyên trong lưới đơn vị tài nguyên 600-A so với lưới đơn vị tài nguyên 600-B cho thấy rằng cấu hình VTP A được chọn thường xuyên hơn so với cấu hình VTP B. Trong miền thời gian, một trong số mỗi hai đơn vị tài nguyên được cấp phát cho các phép đo UE đối với cấu hình VTP A. Một trong số mỗi ba đơn vị tài nguyên được cấp phát cho các phép đo UE đối với cấu hình VTP B. Trong miền tần số, một trong số mỗi ba đơn vị tài nguyên được cấp phát cho các phép đo UE đối với cấu hình VTP A, còn một trong số mỗi bốn đơn vị tài nguyên được cấp phát cho các phép đo UE đối với cấu hình VTP B.

Fig.7 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp đo các kênh giữa UE và các TP theo một phương án. Phương pháp này bắt đầu với bước bắt đầu 710. Tại

bước đo riêng lẻ thứ nhất 720, ít nhất một UE được dùng để đo các kênh của các TP phục vụ tiềm năng đối với cấu hình VTP thứ nhất. UE thường nhận được công suất mạnh từ một số TP, mà là các TP phục vụ tiềm năng. Tất cả các TP khác đều là các nguồn gây nhiễu tiềm năng. Bước đo các kênh đối với một TP phục vụ tiềm năng trong cấu hình VTP thứ nhất thường bao gồm bước lệnh cho TP phục vụ tiềm năng đó truyền hoa tiêu và lệnh cho các TP phục vụ tiềm năng khác trong cấu hình VTP thứ nhất đó im lặng, hoặc không truyền gì cả. Sau đó hoạt động này được lặp lại đối với mỗi TP phục vụ tiềm năng trong cấu hình VTP thứ nhất.

Tại bước đo nhiễu tổng thứ nhất 730, một hoặc nhiều UE đó được dùng để đo nhiễu tổng đối với các TP là nguồn gây nhiễu tiềm năng đối với cấu hình VTP thứ nhất. UE thường nhận được lượng công suất không đáng kể từ các TP là nguồn gây nhiễu tiềm năng tương ứng. Phép đo nhiễu tổng tập hợp tất cả nhiễu vào một kết quả đo nhiễu. Phép đo nhiễu tổng này được thực hiện bằng cách lệnh cho tất cả các TP phục vụ tiềm năng trong cấu hình VTP thứ nhất im lặng, để cho phép UE đo công suất tập hợp nhận được từ các TP là nguồn gây nhiễu tiềm năng.

Sau đó, các phép đo UE này được lặp lại đối với cấu hình VTP thứ hai. Tại bước đo riêng lẻ thứ hai 740, ít nhất một UE nêu trên được dùng để đo các kênh của các TP phục vụ tiềm năng đối với cấu hình VTP thứ hai. Tại bước đo nhiễu tổng thứ hai 750, ít nhất một UE đó được sử dụng để đo nhiễu tổng đối với các TP là nguồn gây nhiễu tiềm năng đối với cấu hình VTP thứ hai. Sau đó, phương pháp này kết thúc tại bước kết thúc 760.

Fig.8 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp đo các kênh giữa UE và các TP theo phương án khác. Các TP này được chia thành một hoặc nhiều VTP. Việc phân bố các TP vào các VTP có thể được thực hiện theo nhiều cách, mỗi sự phân bố khác nhau là một cấu hình VTP khác nhau. Phương pháp này bắt đầu với bước bắt đầu 810. Tại bước cơ bản 820, các phép đo UE cơ bản được UE thực hiện đối với cấu hình VTP thứ nhất. Các phép đo UE cơ bản thì có độ chính xác cơ bản với tổn hao cơ bản. Tại bước 830, tổn hao của các phép đo UE có thể được làm giảm so với tổn hao cơ bản này. Ở bước 830, những sự tương tự giữa cấu hình

VTP thứ nhất và cấu hình VTP thứ hai được dùng để giảm các phép đo UE cần thiết đối với cấu hình VTP thứ hai. Đối với các VTP trong cấu hình VTP thứ hai mà là các tập hợp con của VTP trong cấu hình VTP thứ nhất, thì các phép đo UE đối với cấu hình VTP thứ nhất có thể được dùng cho cấu hình VTP thứ hai. Theo các phương án thay thế, bước 830 được lược bỏ nhờ kỹ thuật khác để cân bằng giữa độ chính xác và tổn hao.

Tại bước 840, các phép đo UE được tập trung lên các UE ở mép ô để giảm tổn hao phép đo UE. Bằng cách giảm bớt các phép đo UE đối với các UE không ở mép ô, thì độ chính xác của các phép đo UE được làm giảm bớt. Theo các phương án thay thế, bước 840 có thể được lược bỏ nhờ kỹ thuật khác để cân bằng giữa độ chính xác và tổn hao. Việc tập trung lên các UE ở mép ô có thể được sử dụng kết hợp với các phép đo UE cơ bản và kỹ thuật của bước 830.

Ở bước 850, tổn hao phép đo UE được làm giảm bớt bằng cách giảm tỷ lệ mà tại đó UE cụ thể đo các TP ít quan trọng hơn, cụ thể là các TP mà là các nguồn gây nhiễu tiềm năng, mà được đo thông qua phép đo nhiễu tổng. Việc giảm tỷ lệ đo UE cũng làm giảm độ chính xác của các phép đo đó; tuy nhiên, độ chính xác đối với các TP phục vụ tiềm năng là quan trọng hơn. Tỷ lệ đo UE đối với các phép đo nhiễu tổng là được thiết đặt theo độ chính xác mong muốn đối với các phép đo nhiễu tổng và theo tổn hao chấp nhận được đối với các phép đo UE đó. Các phương án thay thế có thể lược bỏ bước 850 nhờ kỹ thuật khác để cân bằng giữa độ chính xác và tổn hao.

Tại bước 860, tỷ lệ thực hiện các phép đo UE được điều chỉnh, trong miền thời gian, miền tần số, hoặc trong cả hai miền, theo tỷ lệ chọn cấu hình VTP cụ thể. Các cấu hình VTP mà được chọn thường xuyên hơn sẽ được đo thường xuyên hơn, còn các cấu hình VTP mà được chọn ít thường xuyên hơn thì được đo ít thường xuyên hơn. Đối với cấu hình VTP mà được chọn thường xuyên hơn, thì mật độ mẫu hoa tiêu/im lạng trong miền tần số hoặc mật độ mẫu hoa tiêu/im lạng trong miền thời gian có thể được tăng lên để tăng độ chính xác của các phép đo UE đối với cấu hình VTP đó. Việc tăng mật độ mẫu hoa tiêu/im lạng trong miền

thời gian hoặc miền tần số sẽ làm tăng tổn hao. Đối với cấu hình VTP được chọn ít thường xuyên hơn, thì mật độ mẫu hoa tiêu/im lặng trong miền tần số hoặc mật độ mẫu hoa tiêu/im lặng trong miền thời gian có thể được làm giảm để giảm tổn hao cho các phép đo UE đó. Ngoài ra, việc giảm mật độ mẫu hoa tiêu/im lặng cũng làm giảm độ chính xác của các phép đo UE. Tỉ số chính xác của tỷ lệ phép đo UE được thiết đặt theo các yêu cầu về độ chính xác và tổn hao đối với mạng không dây. Theo các phương án thay thế, bước 860 có thể được lược bỏ nhờ kỹ thuật khác để cân bằng giữa độ chính xác và tổn hao.

Ở bước 870, các hoa tiêu nghe lén được trong lúc đo cấu hình VTP thứ nhất được sử dụng cho các phép đo đối với cấu hình VTP thứ hai. Các hoa tiêu nghe lén được này có thể được dùng để làm tăng độ chính xác của các phép đo đối với cấu hình VTP thứ hai. Các hoa tiêu nghe lén được đó cũng cho phép giảm tỷ lệ đo đối với cấu hình VTP thứ hai, nhờ đó giảm tổn hao cho các phép đo UE đối với cấu hình VTP thứ hai. Các phương án thay thế có thể lược bỏ bước 870 nhờ những kỹ thuật khác để cân bằng giữa độ chính xác và tổn hao. Sau đó, phương pháp này kết thúc tại bước kết thúc 880.

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của hệ thống truyền thông không dây 900 theo một phương án. Hệ thống truyền thông không dây 900 này bao gồm bộ điều khiển 910, các TP từ 920-1 đến 920-10, và UE 930. Các TP từ 920-1 đến 920-10 này phủ sóng khu vực mà UE 930 nằm trong đó. Các TP từ 920-1 đến 920-10 này có thể được phân vùng thành một hoặc nhiều VTP. Việc phân vùng đó được bộ điều khiển 910 thực hiện theo một hoặc nhiều cấu hình VTP. Bộ điều khiển 910 chọn cấu hình VTP để phân vùng các TP từ 920-1 đến 920-10 đó thành các VTP theo các phép đo mà UE 930 thực hiện, trong số các thông số khả thi khác. UE 930 được tạo cấu hình để thực hiện các phép đo UE đối với các kênh giữa nó và các TP từ 920-1 đến 920-10.

Để thực hiện các phép đo UE, thì bộ điều khiển 910 lệnh cho mỗi trong số các TP từ 920-1 đến 920-10 đó truyền hoa tiêu hoặc im lặng. Bộ điều khiển 910 còn cho UE 930 biết các TP nào trong số các TP từ 920-1 đến 920-10 đó đang

truyền hoa tiêu, và các TP nào trong số đó đang im lặng. Các TP đang truyền sẽ phát quảng bá hoa tiêu để UE 930 nhận và dùng để đo kênh giữa UE 930 và các TP đó. Để đo một kênh, thì bộ điều khiển 910 lệnh cho một TP phục vụ tiềm năng truyền hoa tiêu và lệnh cho tất cả các TP phục vụ tiềm năng khác im lặng. Các TP phục vụ tiềm năng là các TP mà UE 930 nhận được công suất mạnh từ đó, thường là các TP ở gần nhất. Theo phương án trên Fig.9, các TP phục vụ tiềm năng là TP 920-4, TP 920-5, TP 920-6, và TP 920-7. Sau đó, quy trình này được lặp lại đối với mỗi trong số các TP phục vụ tiềm năng đó. Để đo nhiều, thì bộ điều khiển 910 lệnh cho tất cả các TP phục vụ tiềm năng im lặng, và lệnh cho tất cả các TP, mà là nguồn gây nhiễu tiềm năng, truyền. Các TP mà là nguồn gây nhiễu tiềm năng theo phương án trên Fig.9 là TP 920-1, TP 920-2, TP 920-3, TP 920-8, TP 920-9, và TP 920-10. Sau đó UE 930 thực hiện phép đo nhiễu tổng mà biểu thị tín hiệu kết tập từ tất cả các TP mà là nguồn gây nhiễu tiềm năng.

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của bộ điều khiển 1000 dành cho hệ thống truyền thông không dây theo một phương án. Bộ điều khiển 1000 này bao gồm bộ xử lý 1010, bộ nhớ 1020, và bộ thu phát 1030, tất cả được ghép nối với bus dữ liệu 1040. Bộ xử lý 1010 được tạo cấu hình để truy cập bộ nhớ 1020 qua bus dữ liệu 1040, để cho phép ghi dữ liệu vào và đọc dữ liệu ra từ bộ nhớ 1020. Bộ xử lý 1010 còn được tạo cấu hình để cho phép truyền và nhận dữ liệu qua bộ thu phát 1030. Bộ thu phát 1030 có chức năng như giao diện đến mạng truyền thông không dây, mà có thể bao gồm một hoặc nhiều TP và một hoặc nhiều UE. Theo các phương án nhất định, bộ thu phát 1030 có thể bao gồm bộ nhớ và bộ xử lý dành riêng của riêng nó, và giao diện mạng, để thực hiện các giao thức truyền thông khác nhau. Giao diện mạng này bao gồm kết nối vật lý hoặc kết nối không dây thông qua một hoặc nhiều anten.

Bộ nhớ 1020 được tạo cấu hình để lưu giữ ít nhất một cấu hình VTP theo cấu trúc dữ liệu cấu hình VTP. Theo phương án trên Fig.10, bộ nhớ 1020 được tạo cấu hình để lưu giữ ba cấu hình VTP là: cấu hình VTP 1 1050-1, cấu hình VTP 2 1050-2, và cấu hình VTP 3 1050-3. Mỗi cấu hình VTP mô tả một phân

vùng của các TP khác nhau trong hệ thống truyền thông không dây thành một hoặc nhiều VTP. Bộ xử lý 1010 được tạo cấu hình để tạo ra các phân vùng cho các cấu hình VTP khác nhau và làm cho chúng được ghi vào bộ nhớ 1020 theo cấu trúc dữ liệu cấu hình VTP. Số lượng TP trong một VTP cụ thể có thể thay đổi theo mỗi VTP. Số lượng VTP trong một cấu hình VTP có thể thay đổi theo mỗi cấu hình VTP. Số lượng cấu hình VTP được tạo ra đối với hệ thống truyền thông không dây cụ thể có thể thay đổi theo mỗi hệ thống và theo mỗi khối tài nguyên.

Bộ xử lý 1010 được giao nhiệm vụ chọn cấu hình VTP để phục vụ các UE đang hoạt động trong hệ thống truyền thông không dây đối với mỗi khối tài nguyên. Cấu hình VTP được chọn có thể thay đổi theo mỗi khối tài nguyên. Việc chọn cấu hình VTP được thực hiện theo nhiều thông số khác nhau, bao gồm các phép đo UE được thực hiện đối với các kênh tương ứng giữa các UE và các TP khác nhau mà cấu thành hệ thống truyền thông không dây. Bộ xử lý 1010 lập lịch các phép đo UE cho mỗi khối tài nguyên. Bộ xử lý 1010 làm cho bộ thu phát 1030 truyền các lệnh khác nhau đến các TP và các UE. Các lệnh đến các TP đó thường là lệnh truyền hoa tiêu hoặc lệnh im lặng. Hoa tiêu là chuỗi được dùng để ước lượng các kênh và là độc nhất đối với UE cụ thể. Mỗi UE có thể có một hoặc nhiều hoa tiêu độc nhất. Các lệnh đến các UE sẽ báo cho các UE biết khi nào các hoa tiêu được lập lịch truyền, để cho phép các UE thực hiện các phép đo UE thích hợp. Các UE nhận các hoa tiêu đó và đo các kênh tương ứng của chúng, mà được xác định trong miền tần số và miền thời gian. Sau đó các UE này truyền các kết quả đo trở lại bộ điều khiển 1000. Bộ xử lý 1010 nhận các kết quả đo UE đối với khối tài nguyên cụ thể qua bộ thu phát 1030.

Fig.11 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp chọn các VTP phục vụ tương ứng để phục vụ các UE theo một phương án. Phương pháp này bắt đầu với bước bắt đầu 1110. Ở bước tạo cấu hình 1120, bộ điều khiển tạo ra các cấu hình VTP. Mỗi trong số các cấu hình VTP này biểu thị một sự phân bố các TP giữa các VTP. Mỗi trong số các VTP này đều bao gồm ít nhất một TP. Tại bước nhận dạng 1130, các VTP phục vụ tiềm năng đối với mỗi trong số các UE được nhận dạng

theo ít nhất một điều kiện lấy UE làm tâm. Các VTP phục vụ tiềm năng này được chọn trong số các VTP đối với mỗi trong số các cấu hình VTP nêu trên. Điều kiện lấy UE làm tâm có thể bao gồm vị trí UE, UE QoS, và UE QoE, trong số các yếu tố khác.

Một tập hợp phép đo UE được lập lịch cho tài nguyên kênh được lập lịch tại bước lập lịch 1140. Tập hợp phép đo UE này được lập lịch theo các thông số đo. Các thông số đo có thể bao gồm những sự tương tự giữa các cấu hình VTP, tầm quan trọng của mỗi trong số các UE, tầm quan trọng của mỗi trong số các cấu hình VTP, và công suất tương đối nhận được từ các TP là nguồn gây nhiễu tiềm năng.

Tập hợp phép đo UE đó được truyền đến các UE dưới dạng các lệnh đo UE. Các UE đó thực hiện tập hợp phép đo UE này và cung cấp phản hồi phép đo UE đến bộ điều khiển. Tại bước chọn 1150, bộ điều khiển chọn cấu hình VTP phục vụ từ các cấu hình VTP theo phản hồi phép đo UE này. Bằng cách chọn cấu hình VTP phục vụ đó, thì bộ điều khiển cũng chọn các VTP phục vụ tiềm năng đối với cấu hình VTP phục vụ đó làm các VTP phục vụ tương ứng cho các UE đó. Sau đó, phương pháp này kết thúc tại bước kết thúc 1160.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả dựa vào các phương án minh họa, nhưng phần mô tả này không nhằm giới hạn sáng chế. Các phương án cải biến và các phương án kết hợp khác nhau đối với các phương án minh họa nêu trên, cũng như đối với các phương án khác của sáng chế, có thể được người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng tạo ra dựa vào phần mô tả này. Do đó, các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo bao trùm các phương án hoặc các cải biến này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng (User Equipment - UE), thông tin mật độ thứ nhất của các khối tài nguyên thứ nhất cho tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

thu, bởi UE, tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong các khối tài nguyên thứ nhất có mật độ thứ nhất trong miền tần số theo thông tin mật độ thứ nhất;

thực hiện, bởi UE, việc đo kênh thứ nhất theo tín hiệu tham chiếu thứ nhất thu được trong các khối tài nguyên thứ nhất có mật độ thứ nhất;

thu, bởi UE, thông tin mật độ thứ hai của các khối tài nguyên thứ hai cho tín hiệu tham chiếu thứ hai;

thu, bởi UE, tín hiệu tham chiếu thứ hai trong các khối tài nguyên thứ hai có mật độ thứ hai trong miền tần số theo thông tin mật độ thứ hai; và

thực hiện, bởi UE, việc đo kênh thứ hai theo tín hiệu tham chiếu thứ hai thu được trong các khối tài nguyên thứ hai có mật độ thứ hai, mật độ thứ nhất của các khối tài nguyên thứ nhất khác với mật độ thứ hai của các khối tài nguyên thứ hai trong miền tần số.

2. Phương pháp truyền thông theo điểm 1, trong đó mật độ thứ nhất của các khối tài nguyên thứ nhất được điều chỉnh trong miền tần số theo tần số lựa chọn của cấu hình điểm truyền ảo (Virtual Transmit Point - VTP) không dây.

3. Phương pháp truyền thông theo điểm 2, trong đó mật độ thứ nhất của các khối tài nguyên thứ nhất được làm giảm trong miền tần số đáp lại cấu hình VTP không dây được lựa chọn thường xuyên hơn.

4. Phương pháp truyền thông theo điểm 2, trong đó mật độ thứ nhất của các khối tài nguyên thứ nhất được làm tăng trong miền tần số đáp lại cấu hình VTP không dây được lựa chọn ít thường xuyên hơn.

5. Phương pháp truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thông tin mật độ thứ nhất còn được sử dụng để xác định mật độ thứ ba của các

khối tài nguyên thứ nhất trong miền thời gian, và thông tin mật độ thứ hai còn được sử dụng để chỉ báo mật độ thứ tư của các khối tài nguyên thứ hai trong miền thời gian.

6. Phương pháp truyền thông theo điểm 5, trong đó mật độ thứ ba của các khối tài nguyên thứ nhất và mật độ thứ tư của các khối tài nguyên thứ hai là khác nhau trong miền thời gian.

7. Thiết bị truyền thông bao gồm:

bộ xử lý; và

phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý khiến thiết bị truyền thông:

thu thông tin mật độ thứ nhất của các khối tài nguyên thứ nhất cho tín hiệu tham chiếu thứ nhất;

thu tín hiệu tham chiếu thứ nhất trong các khối tài nguyên thứ nhất có mật độ thứ nhất trong miền tần số theo thông tin mật độ thứ nhất;

thực hiện việc đo kênh thứ nhất theo tín hiệu tham chiếu thứ nhất thu được trong các khối tài nguyên thứ nhất có mật độ thứ nhất;

thu thông tin mật độ thứ hai của các khối tài nguyên thứ hai cho tín hiệu tham chiếu thứ hai;

thu tín hiệu tham chiếu thứ hai trong các khối tài nguyên thứ hai có mật độ thứ hai trong miền tần số theo thông tin mật độ thứ hai; và

thực hiện việc đo kênh thứ hai theo tín hiệu tham chiếu thứ hai thu được trong các khối tài nguyên thứ hai có mật độ thứ hai, mật độ thứ nhất của các khối tài nguyên thứ nhất khác với mật độ thứ hai của các khối tài nguyên thứ hai trong miền tần số.

8. Thiết bị truyền thông theo điểm 7, trong đó mật độ thứ nhất của các khối tài nguyên thứ nhất được điều chỉnh trong miền tần số theo tần số lựa chọn của cấu hình điểm truyền ảo (VTP) không dây.

9. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó mật độ thứ nhất của các khối tài nguyên thứ nhất được làm giảm trong miền tần số đáp lại cấu hình VTP không dây được lựa chọn thường xuyên hơn.

10. Thiết bị truyền thông theo điểm 8, trong đó mật độ thứ nhất của các khối tài nguyên thứ nhất được làm tăng trong miền tần số đáp lại cấu hình VTP không dây được lựa chọn ít thường xuyên hơn.

11. Thiết bị truyền thông theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 10, trong đó thông tin mật độ thứ nhất còn được sử dụng để xác định mật độ thứ ba của các khối tài nguyên thứ nhất trong miền thời gian, và thông tin mật độ thứ hai còn được sử dụng để chỉ báo mật độ thứ tư của các khối tài nguyên thứ hai trong miền thời gian.

12. Thiết bị truyền thông theo điểm 11, trong đó mật độ thứ ba của các khối tài nguyên thứ nhất và mật độ thứ tư của các khối tài nguyên thứ hai là khác nhau trong miền thời gian.

13. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính bao gồm các lệnh mà, khi được thực hiện bởi bộ xử lý của thiết bị truyền thông khiến thiết bị truyền thông thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6.

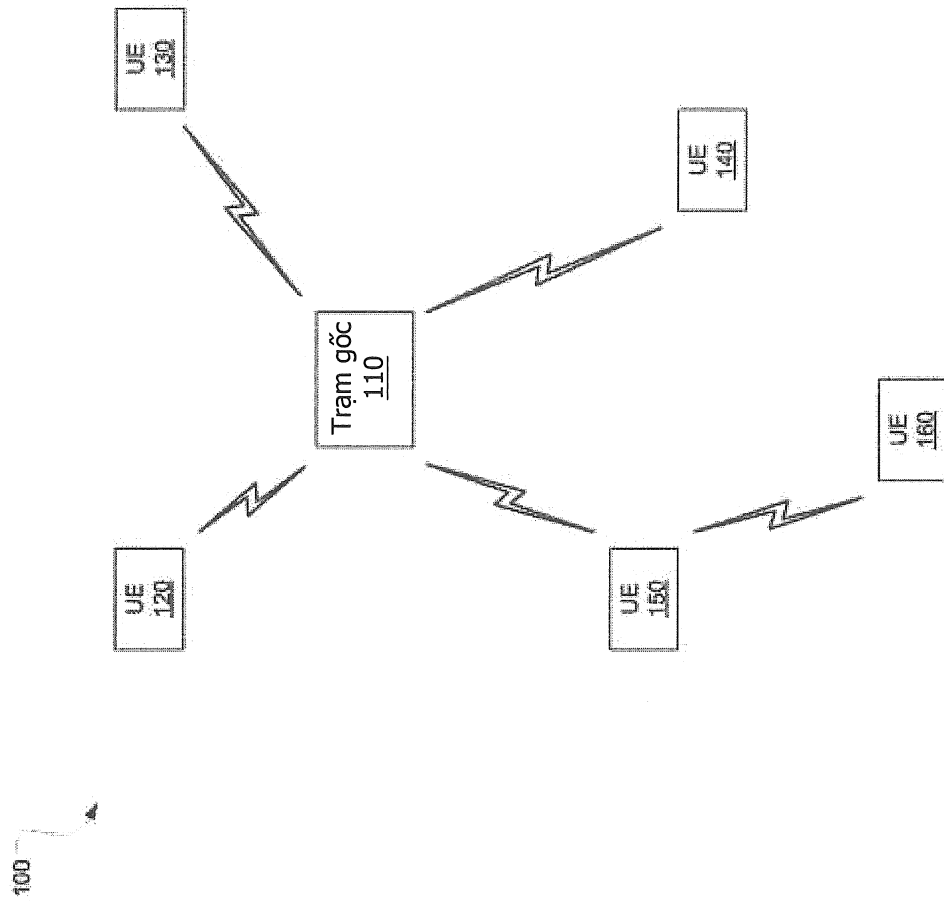


FIG. 1

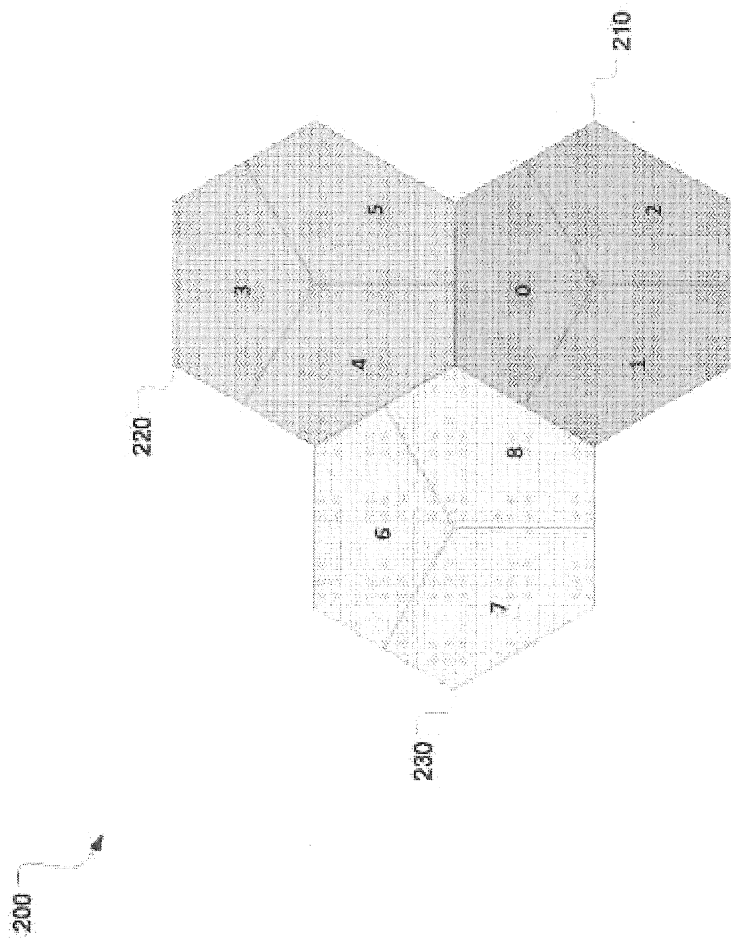


FIG. 2

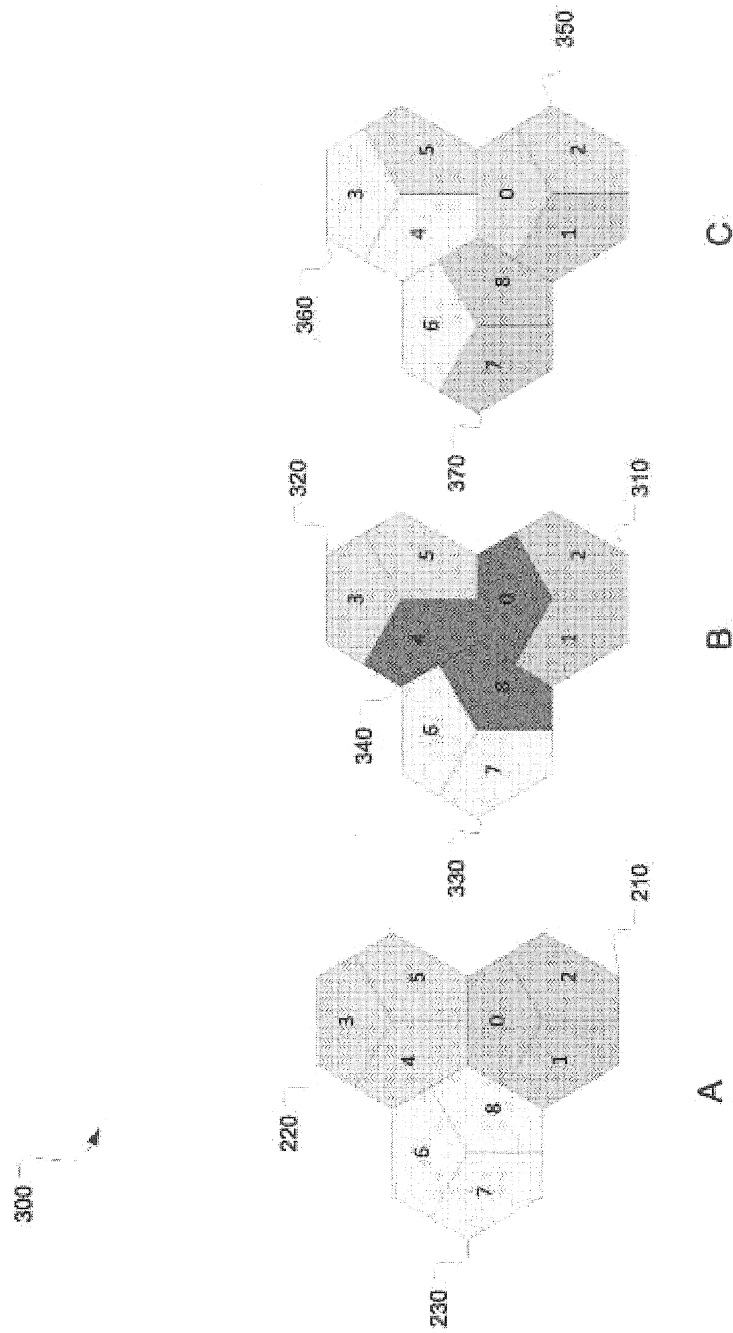


FIG. 3

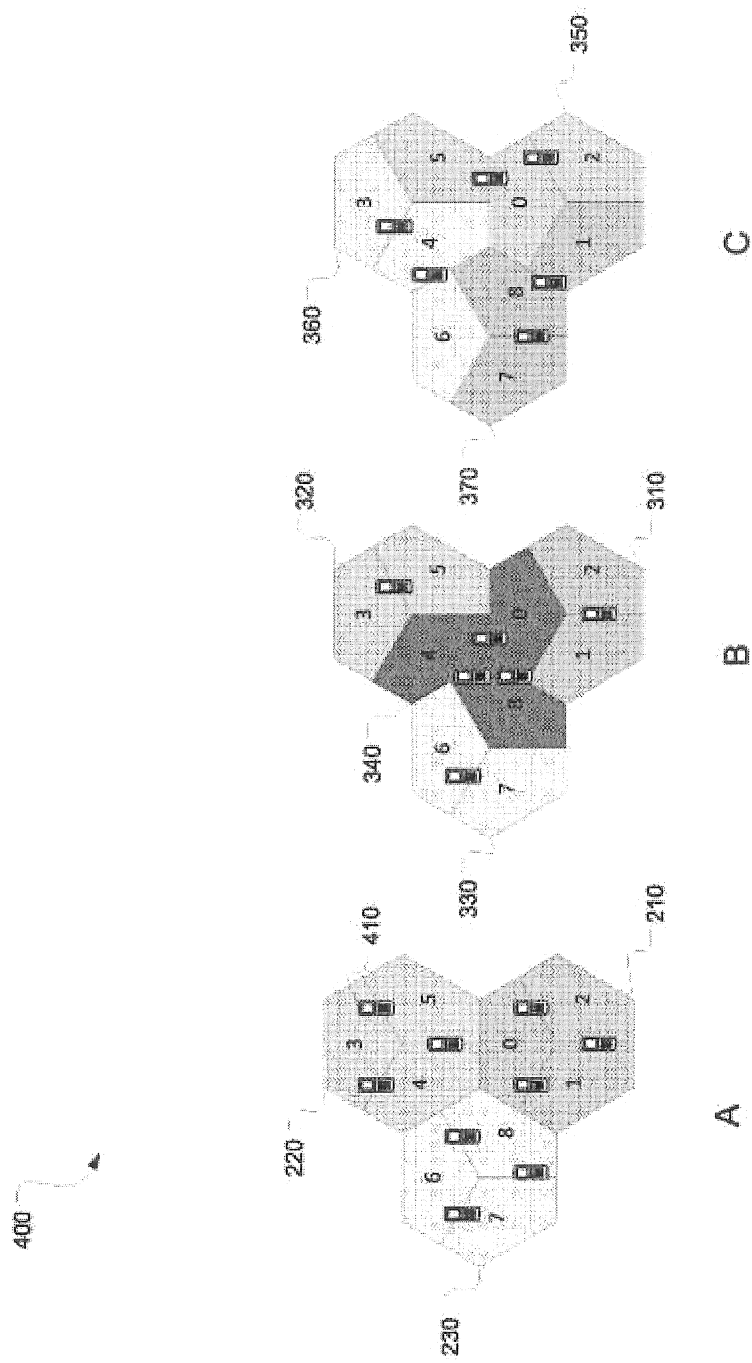


FIG. 4

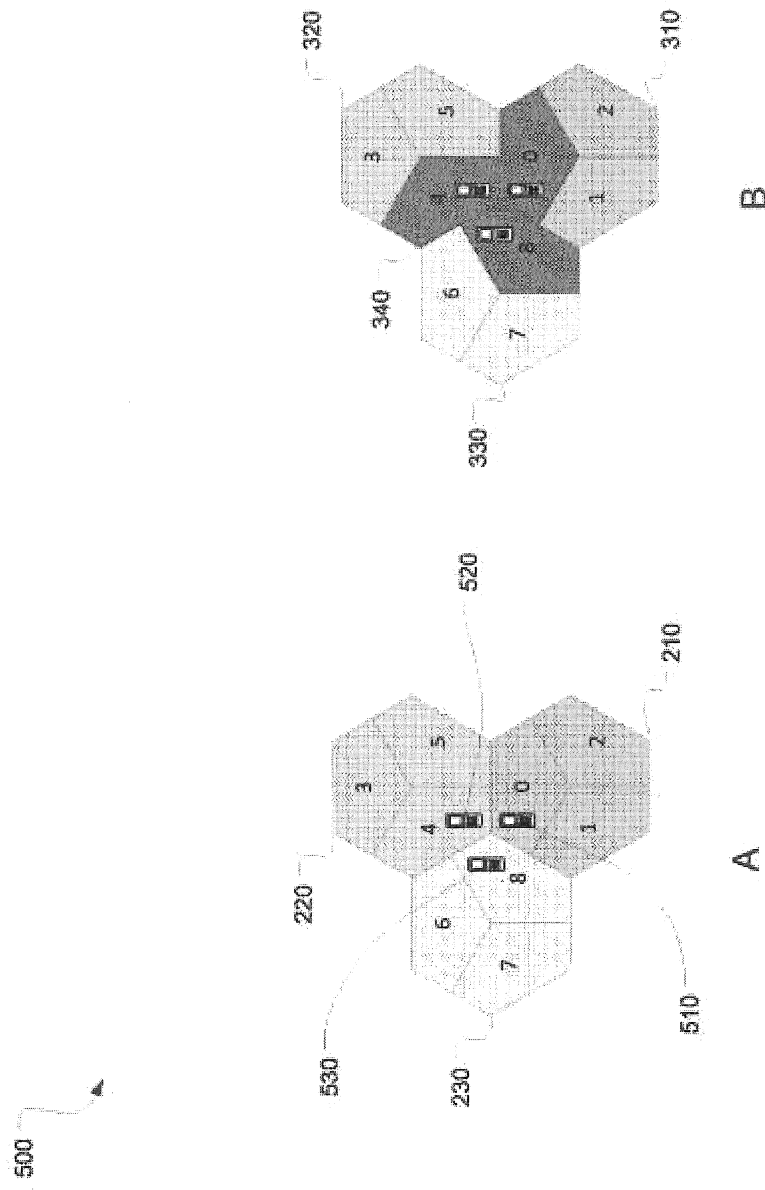


FIG. 5

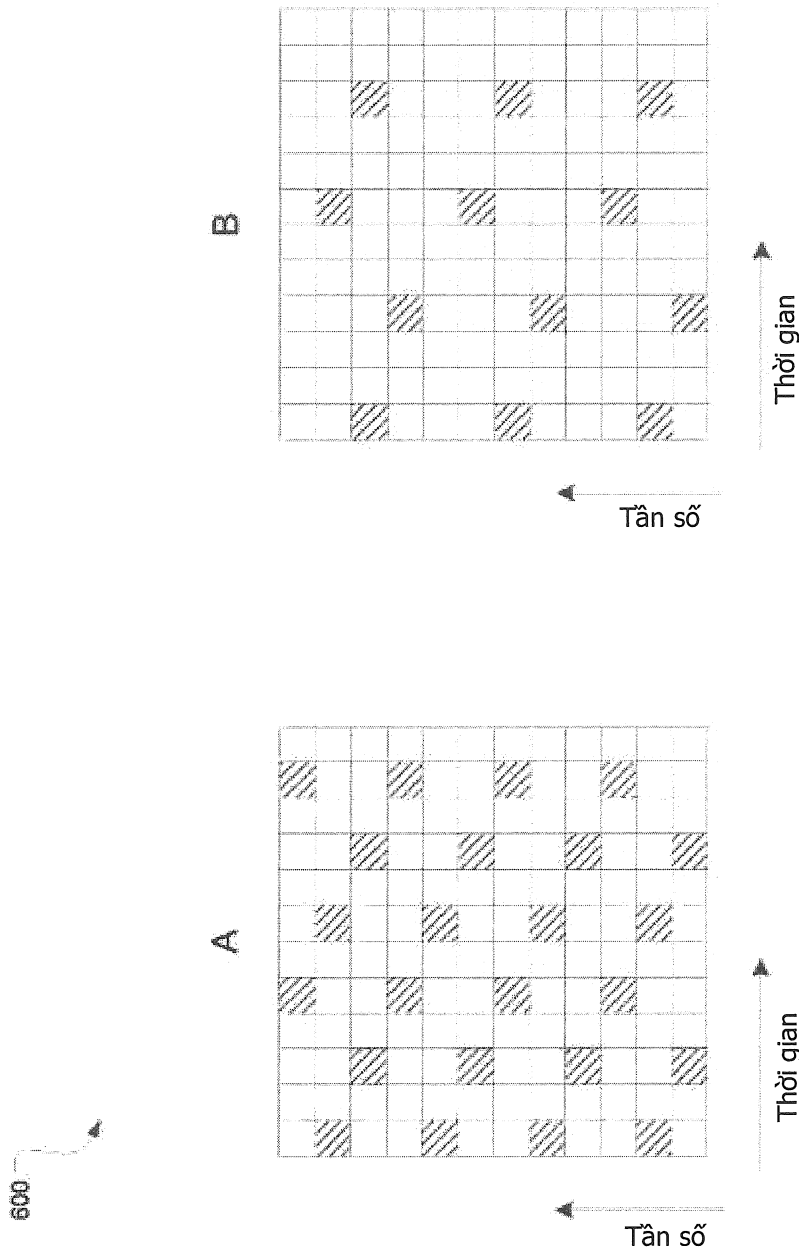


FIG. 6

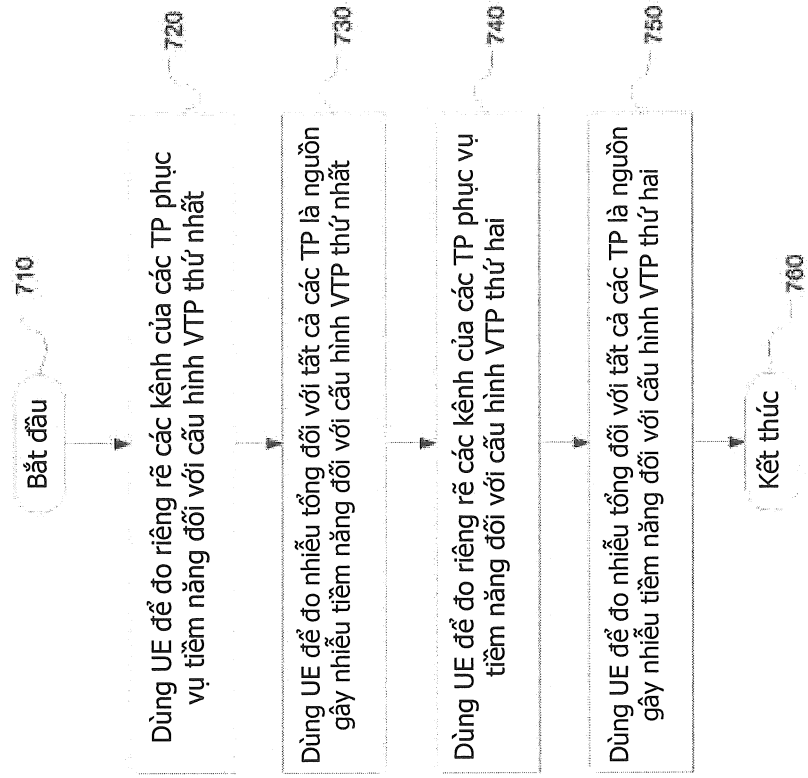


FIG. 7

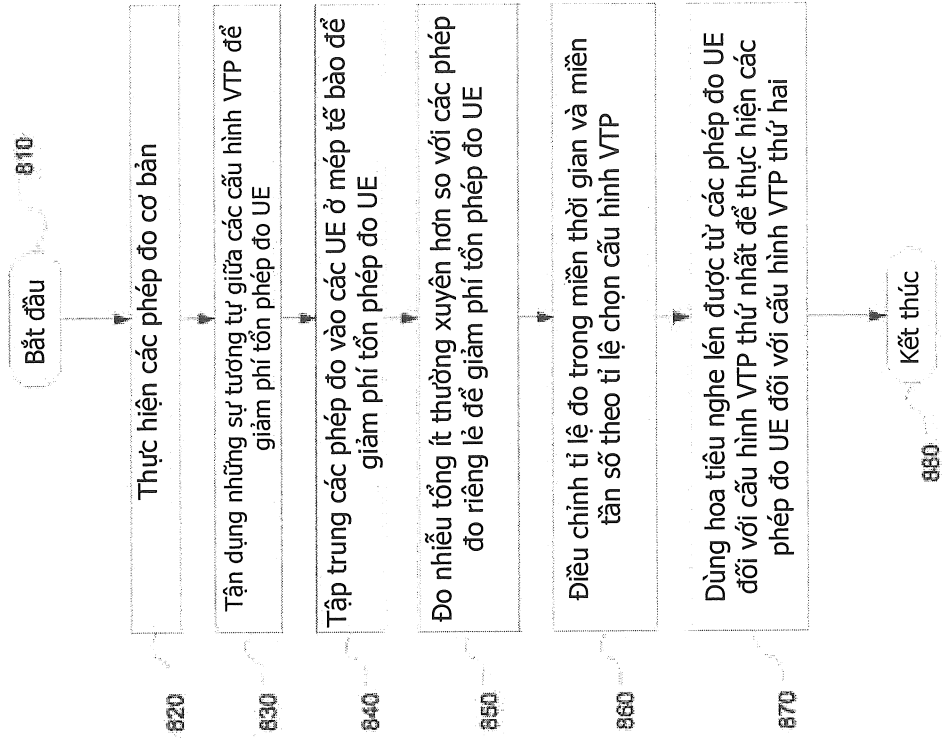


FIG. 8

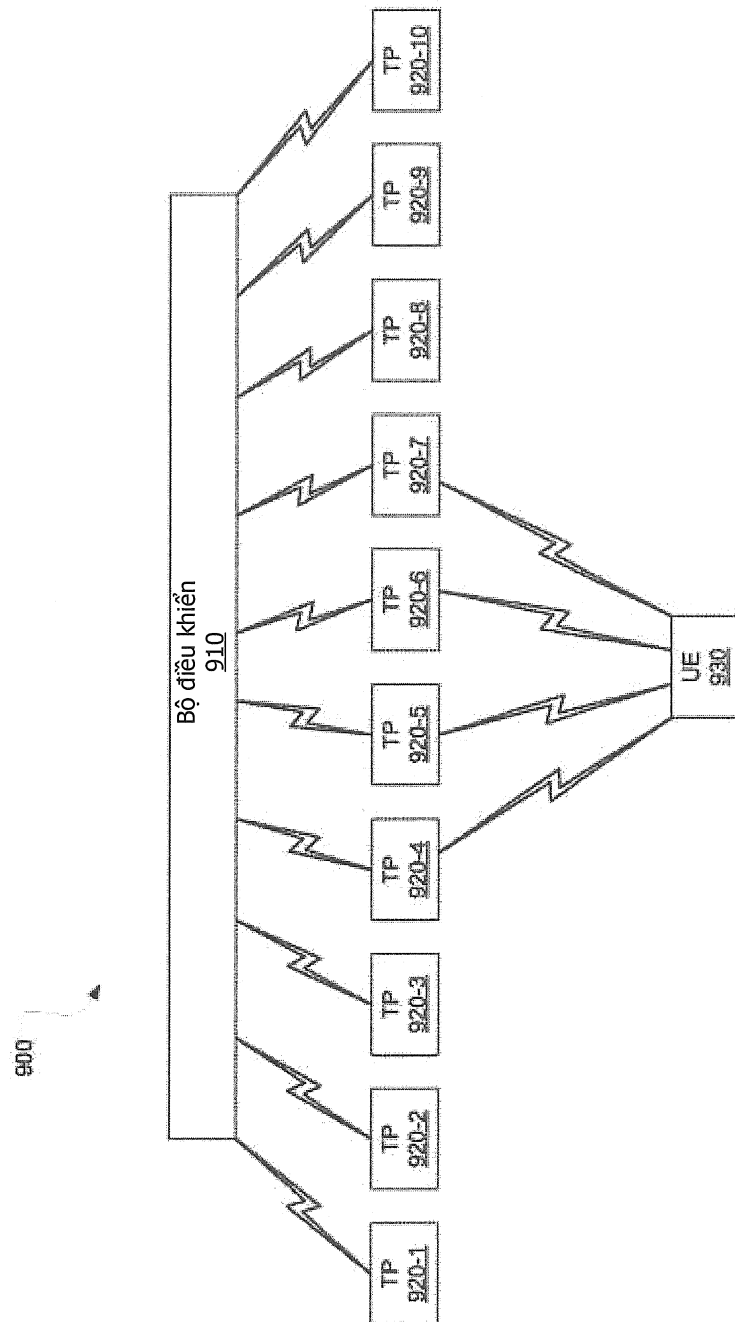


FIG. 9

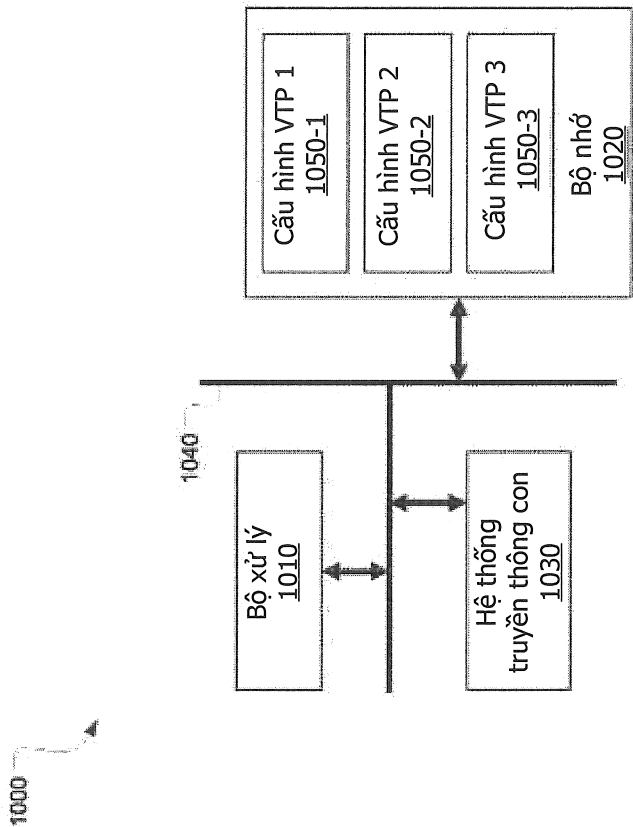


FIG. 10

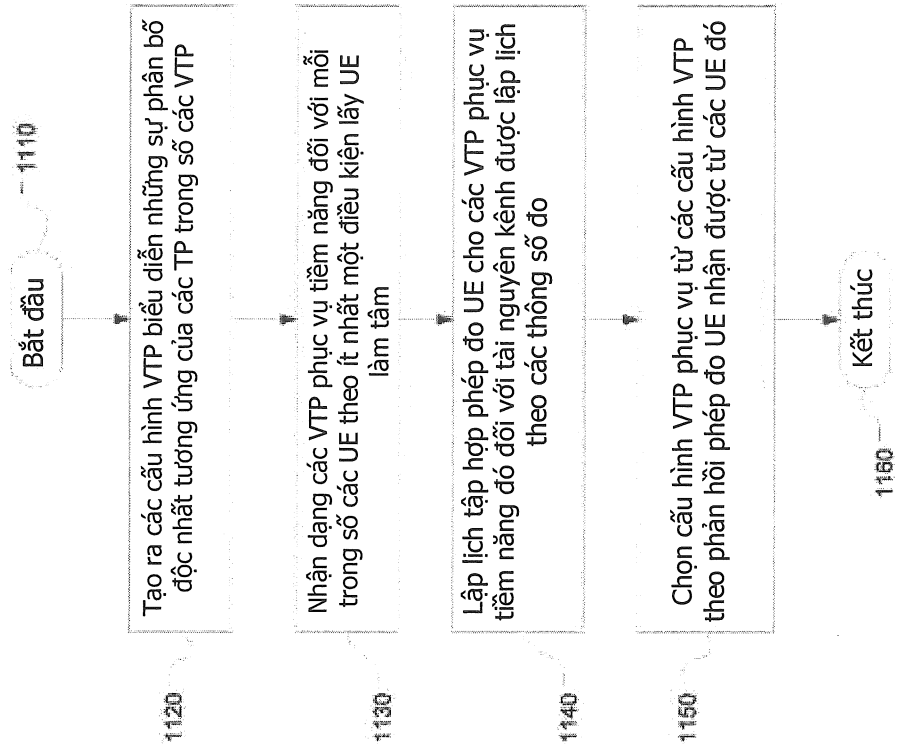


FIG. 11