



(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) 

1-0021733

(51)⁷ **H04W 56/00**

(13) **B**

(21) 1-2016-02522

(22) 06.01.2014

(86) PCT/CN2014/070145 06.01.2014

(87) WO2015/100740

09.07.2015

(45) 25.09.2019 378

(43) 26.09.2016 342

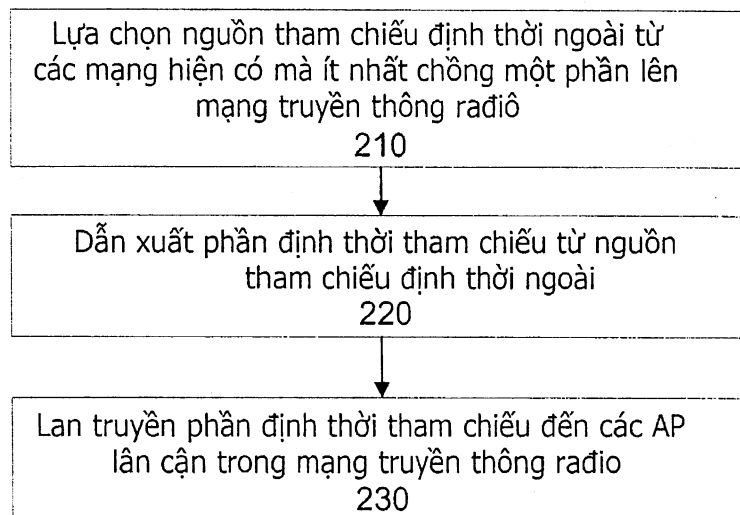
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
SE-164 83 Stockholm, Sweden

(72) LIU, Jinhua (CN), ZHANG, Zhan (CN)

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) **PHƯƠNG PHÁP VÀ ĐIỂM TRUY NHẬP ĐỂ THỰC HIỆN ĐỒNG BỘ HÓA ĐỊNH THỜI TRONG MẠNG TRUYỀN THÔNG RADIO**

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp và AP (Access Point - điểm truy nhập) để thực hiện đồng bộ hóa định thời bởi một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc trong mạng truyền thông radio. Phương pháp này bao gồm là mỗi AP trong số một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc thực hiện các bước sau: lựa chọn nguồn tham chiếu định thời ngoài từ các mạng hiện có mà ít nhất chồng một phần lên mạng truyền thông radio (210); dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài (220); và lan truyền phần định thời tham chiếu đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio (230).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông radio, cụ thể là đề cập đến phương pháp thực hiện đồng bộ hóa định thời trong mạng truyền thông radio. Sáng chế còn đề cập đến điểm truy nhập, chương trình máy tính và phương tiện lưu trữ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong mạng truyền thông radio như UDN (Ultra Dense Network - Mạng siêu dày đặc), số lượng nút truyền thông lớn được triển khai theo cách siêu dày đặc. Do đó, các nút UDN phải có chi phí thấp và dễ triển khai. Việc đồng bộ hóa là đòn bẩy để đơn giản hóa thiết kế của mạng và dụng cụ. Các nút UDN sẽ được đồng bộ hóa để đạt được các mục tiêu về độ phức tạp và kiểm soát chi phí.

Ngoài ra, việc triển khai thông thường đối với UDN là ở trong các khu vực đông dân cư như các điểm nóng, tòa nhà văn phòng, hoặc khu vực buôn bán kinh doanh ở các thành phố, tại đó có các nhu cầu đối với dịch vụ tốc độ dữ liệu cao. Hiện thời, lưu lượng dữ liệu đang gia tăng nhanh chóng trong khi có giới hạn băng thông rõ ràng trong các dải tần số thấp. Do đó, UDN cần sử dụng tần số mang cao hơn và băng thông rộng hơn để đạt tới tốc độ dữ liệu còn cao hơn nữa. Để có tính linh hoạt cao và chi phí triển khai thấp, chuyển về (backhaul) không dây có thể cần thiết cho một số AP (access point - điểm truy cập), nhưng các AP UDN này không thể thu được tín hiệu đồng bộ hóa qua các mạng nối dây. Hơn nữa, để đạt tới tốc độ dữ liệu cao, cần có sự phân chia và cấp phát tần số động đối với các nguồn tài nguyên radio cho các AP UDN lân cận. Để giữ độ lệch tần số ở mức nhỏ nhất có thể giữa các AP lân cận, sơ đồ đồng bộ hóa thời gian và tần số hiệu quả là cần thiết. Do đó, mong muốn có phương pháp đồng bộ hóa hiệu quả cho UDN.

Thông thường, các mạng truyền thông radio, như TD-LTE (Time Division Long Term Evolution - Phát triển dài hạn phân chia thời gian), TD-SCDMA

(Time Division-Synchronization Code Division Multiple Access - Đa truy nhập phân chia mã đồng bộ hóa-phân chia thời gian) và CDMA (Code Division Multiple Access - Đa truy nhập phân chia mã) 2000, dựa trên GPS (Global Positioning System - Hệ thống định vị toàn cầu) để đồng bộ hóa toàn bộ mạng. Cụ thể, mỗi BS (Base Station - Trạm cơ sở) tham chiếu đến tín hiệu định thời tham chiếu GPS để điều chỉnh phần định thời cục bộ của nó. Nhờ làm như vậy, toàn bộ mạng có thể được đồng bộ hóa tới mức độ chính xác thỏa mãn với ý nghĩa là sự không khớp về định thời còn lại giữa các BS lân cận có thể được điều tiết và giải quyết bởi tiền tố chu kỳ của các tín hiệu.

Tuy nhiên, phương pháp hiện có không đề xuất phương tiện hợp lệ minh bạch cho sự đồng bộ hóa định thời trong UDN. Việc bổ sung bộ thu và anten GPS cho mỗi AP UDN là không khả thi vì nguyên nhân kiểm soát chi phí. Ngoài ra, hầu hết các AP UDN được triển khai trong nhà. Mặt khác, yêu cầu chuyển về không dây đối với một số AP UDN loại trừ việc sử dụng mạng đường truyền nối dây để thu được tham chiếu đồng bộ hóa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất phương pháp thực hiện đồng bộ hóa định thời bởi một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc trong mạng truyền thông radio. Phương pháp này bao gồm là mỗi AP trong số một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc thực hiện các bước sau: lựa chọn nguồn tham chiếu định thời ngoài từ các mạng hiện có mà ít nhất chồng một phần lên mạng truyền thông radio; dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài; và lan truyền phần định thời tham chiếu đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất phương pháp thực hiện đồng bộ hóa định thời bởi một hoặc nhiều AP định thời không phải gốc trong mạng truyền thông radio. Phương pháp này bao gồm là mỗi AP trong số một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời không phải gốc thực hiện các bước sau: dẫn xuất các phần định thời tham chiếu từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc trong mạng truyền thông radio, trong đó một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc dẫn xuất các phần định thời tham chiếu từ các nguồn tham chiếu định thời ngoài; và

xác định phần định thời cục bộ dựa trên các phần định thời tham chiếu.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất AP tham chiếu định thời gốc. AP tham chiếu định thời gốc này được cấu hình để thực hiện đồng bộ hóa định thời trong mạng truyền thông radio. Nó bao gồm bộ phận lựa chọn, bộ phận dẫn xuất thứ nhất và bộ phận lan truyền. Bộ phận lựa chọn được làm thích ứng để lựa chọn nguồn tham chiếu định thời ngoài từ các mạng hiện có mà ít nhất chồng một phần lên mạng truyền thông radio. Bộ phận dẫn xuất thứ nhất được làm thích ứng để dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài. Bộ phận lan truyền được làm thích ứng để lan truyền phần định thời tham chiếu đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được chạy trên AP định thời gốc, làm cho AP tham chiếu định thời gốc thực hiện các bước của phương pháp được mô tả trên đây.

Khía cạnh thứ năm của sáng chế đề xuất AP tham chiếu định thời không phải gốc, được cấu hình để thực hiện đồng bộ hóa định thời trong mạng truyền thông radio. AP tham chiếu định thời không phải gốc này bao gồm bộ phận dẫn xuất thứ hai và bộ phận xác định. Bộ phận dẫn xuất thứ hai được làm thích ứng để dẫn xuất các phần định thời tham chiếu từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc trong mạng truyền thông radio, một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc dẫn xuất các phần định thời tham chiếu từ các nguồn tham chiếu định thời ngoài. Bộ phận xác định được làm thích ứng để xác định phần định thời cục bộ dựa trên các phần định thời tham chiếu.

Khía cạnh thứ sáu của sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được chạy trên AP tham chiếu định thời không phải gốc, làm cho AP tham chiếu định thời không phải gốc thực hiện các bước của phương pháp được mô tả trên đây.

Khía cạnh thứ bảy của sáng chế đề xuất AP tham chiếu định thời gốc được cấu hình để thực hiện đồng bộ hóa định thời trong mạng truyền thông radio. AP tham chiếu định thời gốc này bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ này chứa các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý, nhờ đó AP tham chiếu định thời gốc hoạt

động để lựa chọn nguồn tham chiếu định thời ngoài từ các mạng hiện có mà ít nhất chồng một phần lên mạng truyền thông radio; dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài; và lan truyền phần định thời tham chiếu đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio.

Khía cạnh thứ tám của sáng chế đề xuất AP tham chiếu định thời không phải gốc được cấu hình để thực hiện đồng bộ hóa định thời trong mạng truyền thông radio. AP tham chiếu định thời không phải gốc này bao gồm bộ xử lý và bộ nhớ. Bộ nhớ này chứa các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý, nhờ đó AP tham chiếu định thời không phải gốc hoạt động để dẫn xuất các phần định thời tham chiếu từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc trong mạng truyền thông radio, một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc dẫn xuất các phần định thời tham chiếu từ các nguồn tham chiếu định thời ngoài; và xác định phần định thời cục bộ dựa trên các phần định thời tham chiếu.

Nhờ sử dụng các mạng hiện có chồng lên truyền thông radio làm nguồn tham chiếu định thời ngoài, các AP tham chiếu định thời gốc trong mạng truyền thông radio dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài, và lan truyền phần định thời tham chiếu đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio. Như vậy, tất cả các AP có cơ hội thu được phần định thời tham chiếu, nhờ đó có thể hoàn thành đồng bộ hóa định thời. So với sơ đồ đồng bộ hóa GPS hiện có, phương pháp này không yêu cầu là tất cả các AP có thể dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài, nhờ đó tiết kiệm chi phí triển khai của các AP trong mạng truyền thông radio.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả sau đây, theo cách làm ví dụ, dựa trên các phương án có tham khảo các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ minh họa môi trường mạng truyền thông radio thích hợp để thực hiện một phương án theo sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ tiến trình minh họa giản lược việc thực hiện đồng bộ hóa định thời bởi một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc theo một phương án;

Fig.3 là sơ đồ tiến trình minh họa giảm lược việc thực hiện đồng bộ hóa định thời bởi một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời không phải gốc theo một phương án;

Fig.4 là sơ đồ minh họa AP tham chiếu định thời gốc theo một phương án;

Fig.5 là sơ đồ minh họa AP tham chiếu định thời không phải gốc theo một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án trong bản mô tả này sẽ được mô tả đầy đủ hơn sau đây có tham khảo các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, các phương án trong bản mô tả này có thể được biểu hiện dưới nhiều dạng khác nhau và không được hiểu là làm giới hạn phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các thành phần trên các hình vẽ không nhất thiết được vẽ theo tỷ lệ với nhau. Các số chỉ dẫn giống nhau chỉ các thành phần giống nhau trong toàn bộ bản mô tả.

Thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không được dự tính để làm giới hạn. Như được sử dụng trong bản mô tả này, các dạng số ít cũng được dự tính để bao gồm các dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh chỉ rõ theo cách khác đi. Cần hiểu thêm nữa là các thuật ngữ "bao gồm", "gồm" và/hoặc "gồm có" khi được sử dụng trong bản mô tả này, chỉ ra sự có mặt của các dấu hiệu, số nguyên, bước, hoạt động, thành phần, và/hoặc bộ phận đã nêu, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, số nguyên, bước, hoạt động, thành phần, bộ phận khác, và/hoặc các nhóm của chúng.

Trừ khi được định nghĩa theo cách khác đi, tất cả các thuật ngữ (bao gồm các thuật ngữ kỹ thuật và khoa học) được sử dụng trong bản mô tả này đều có ý nghĩa giống như thường được hiểu. Cần hiểu thêm nữa là các thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này cần được hiểu là có ý nghĩa phù hợp với ý nghĩa của chúng trong ngữ cảnh của bản mô tả này và lĩnh vực liên quan và không được hiểu với ý nghĩa được lý tưởng hóa hoặc quá hình thức trừ khi được định nghĩa chính xác như vậy trong bản mô tả này.

Sáng chế được mô tả sau đây có tham khảo các sơ đồ khối và/hoặc các minh họa bằng sơ đồ tiến trình của các phương pháp, thiết bị (hệ thống) và/hoặc chương trình máy tính theo các phương án này. Cần hiểu rằng các khối của các sơ đồ khối và/hoặc các minh họa bằng sơ đồ tiến trình, và các kết hợp của các khối trong sơ đồ khối và/hoặc các minh họa bằng sơ đồ tiến trình, có thể được thực hiện bởi các lệnh chương trình máy tính. Các lệnh chương trình máy tính này có thể được cung cấp cho bộ xử lý, bộ điều khiển hoặc bộ phận điều khiển của máy tính đa năng, máy tính chuyên dụng, và/hoặc thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình được khác để sản xuất máy, sao cho các lệnh, mà thực thi thông qua bộ xử lý của máy tính và/hoặc thiết bị xử lý dữ liệu có thể lập trình được khác, tạo ra phương tiện để thực hiện các chức năng/hoạt động được quy định trong các sơ đồ khối và/hoặc khối hoặc các khối của sơ đồ tiến trình.

Do đó, sáng chế có thể được biểu hiện trong phần cứng và/hoặc trong phần mềm (bao gồm phần sụn, phần mềm thường trú, vi mã, v.v.). Hơn nữa, sáng chế có thể có dạng chương trình máy tính trên phương tiện lưu trữ sử dụng được bởi máy tính hoặc đọc được bởi máy tính có mã chương trình sử dụng được bởi máy tính hoặc đọc được bởi máy tính được biểu hiện trong phương tiện để sử dụng bởi hoặc kết hợp với hệ thống thực thi lệnh. Trong ngữ cảnh của bản mô tả này, phương tiện lưu trữ sử dụng được bởi máy tính hoặc đọc được bởi máy tính có thể là phương tiện bất kỳ mà có thể chứa, lưu trữ, hoặc được làm thích ứng để truyền thông chương trình để sử dụng bởi hoặc kết hợp với hệ thống thiết bị, hoặc dụng cụ thực thi lệnh.

Mặc dù các thuật ngữ riêng trong một số đặc tả được sử dụng trong bản mô tả này, như AP, nhưng cần hiểu rằng các phương án không bị giới hạn vào các thuật ngữ riêng đó mà có thể được áp dụng đối với tất cả thực thể tương tự, như BS (Base Station - Trạm cơ sở), ô, phân khu, trạm cơ sở femto, CN (Core Network - Mạng lõi), NodeB, eNodeB, v.v.

Các phương án trong bản mô tả này sẽ được mô tả sau đây có tham khảo các hình vẽ.

Fig.1 là sơ đồ minh họa môi trường mạng truyền thông radio thích hợp để thực hiện một phương án theo sáng chế. Như được thể hiện trên Fig.1, mạng

truyền thông radio 100 bao gồm các AP 110-140. AP 140 phục vụ UE 141. Mạng truyền thông radio 100 chồng lên ba mạng hiện có 101-103. Cả hai mạng hiện có 101 và 102 đều bao phủ AP 110. Mạng hiện có 103 bao phủ AP 120.

Ở đây, mạng truyền thông radio 100 biểu diễn mạng không dây bất kỳ yêu cầu đồng bộ hóa định thời như UDN. Các mạng hiện có 101-103 chỉ mạng các truyền thông radio mà ít nhất chồng một phần lên mạng truyền thông radio 100 và có thể cung cấp phần định thời tham chiếu cho các AP trong mạng truyền thông radio 100, bao gồm nhưng không giới hạn vào hệ thống vệ tinh như GPS (Global Position System - Hệ thống định vị toàn cầu), hệ thống Beidou, GSNS (Galileo satellite navigation system - hệ thống định tuyến vệ tinh Galileo), mạng truyền thông radio như TD-LTE, CDMA 2000, TD-SCDMA.

Để đơn giản, chỉ có bốn AP được thể hiện trong mạng truyền thông radio 100. Cần hiểu rõ rằng mạng truyền thông radio 100 có thể có một hoặc nhiều AP và mỗi trong số các AP có khả năng phục vụ một hoặc nhiều UE. Ngoài ra, có khả năng là mạng truyền thông radio 100 có thể chồng lên một hoặc nhiều mạng hiện có trong vùng bao phủ.

Fig.2 là sơ đồ tiến trình minh họa gián lược việc thực hiện đồng bộ hóa định thời bởi một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc theo một phương án. Sau đây quy trình theo một phương án sẽ được mô tả chi tiết có tham khảo Fig.2 và Fig.1.

AP tham chiếu định thời gốc chỉ AP mà dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài. Theo sáng chế, AP tham chiếu định thời gốc sẽ dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ mạng hiện có mà ít nhất chồng một phần lên mạng truyền thông radio mà AP tham chiếu định thời gốc thuộc về nó. Trên Fig.1, AP 110 và AP 120 là các ứng viên AP tham chiếu định thời gốc, do chúng được đặt trong vùng bao phủ của một số mạng hiện có. Ví dụ, AP 120 được bao phủ bởi mạng hiện có 103, và AP 110 được bao phủ bởi các mạng hiện có 101 và 102.

Theo một phương án, có thể xác định trước các AP nào trong mạng truyền thông radio sẽ hoạt động như các AP tham chiếu định thời gốc. Ví dụ, các AP ứng

viên có chuyển về nối dây với môđun OAM (Operations, Administration and Management - Khai thác, quản trị và quản lý) hoặc lõi mạng sẽ là các AP tham chiếu định thời gốc. Theo cách khác, AP sẽ hoạt động như AP tham chiếu định thời gốc miễn là nó có thể dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài. Có khả năng là một hoặc nhiều AP trong mạng truyền thông radio sẽ hoạt động như AP tham chiếu định thời gốc. Nhằm minh họa, cả hai AP 110 và 120 được lấy làm các AP tham chiếu định thời gốc. Mỗi trong số các AP 110 và 120 sẽ thực hiện hoạt động sau:

Trong bước 210, AP tham chiếu định thời gốc lựa chọn nguồn tham chiếu định thời ngoài từ các mạng hiện có mà ít nhất chồng một phần lên mạng truyền thông radio. Cụ thể, AP tham chiếu định thời gốc sẽ lựa chọn nguồn tham chiếu định thời ngoài từ các mạng hiện có mà bao phủ AP tham chiếu định thời gốc. Do AP 120 chỉ được bao phủ bởi mạng 103, nên mạng 103 sẽ nguồn tham chiếu định thời ngoài của AP 120. AP 110 được bao phủ bởi các mạng hiện có 101 và 102, do đó AP 110 cần xác định mạng nào sẽ là nguồn tham chiếu định thời ngoài của nó.

Theo một phương án, AP 120 có thể giám sát các mạng hiện có 101 và 102 để xác định chất lượng tín hiệu của các tín hiệu được truyền từ các mạng hiện có, và lựa chọn mạng hiện có có chất lượng tín hiệu cao hơn ngưỡng chất lượng từ các mạng hiện có làm nguồn tham chiếu định thời ngoài. Cụ thể, AP 120 có thể nhận theo cách tương ứng các tín hiệu được phát rộng bởi mạng hiện có 101 và 102 và đánh giá chất lượng tín hiệu của các tín hiệu nhận được. Nếu một mạng bất kỳ trong số các mạng hiện có có chất lượng tín hiệu cao hơn ngưỡng chất lượng định trước, thì nó sẽ được lấy làm nguồn tham chiếu định thời ngoài. Cần hiểu rằng phương tiện để đánh giá chất lượng tín hiệu được biết đến trong lĩnh vực, nên để cho ngắn gọn nó sẽ không được mô tả chi tiết.

Theo một phương án khác, khi nhiều hơn một mạng trong số các mạng hiện có có chất lượng tín hiệu cao hơn ngưỡng chất lượng, AP tham chiếu định thời gốc có thể lựa chọn mạng hiện có với độ ưu tiên được cấu hình trước cao nhất từ các mạng hiện có làm nguồn tham chiếu định thời ngoài. Độ ưu tiên của các mạng hiện có có thể được chỉ định bởi mạng truyền thông radio 100 từ trước và mỗi

trong số các AP trong mạng 100 có thể giữ danh sách độ ưu tiên của mạng. Theo cách khác, cả chất lượng tín hiệu và độ ưu tiên của các mạng hiện có có thể được đánh trọng số để xác định AP tham chiếu định thời ngoài.

Theo cách khác, nếu một mạng hiện có đủ điều kiện làm nguồn tham chiếu định thời ngoài, thì AP tham chiếu định thời gốc sẽ không giám sát các mạng hiện có với độ ưu tiên thấp hơn.

Theo cách khác, AP tham chiếu định thời gốc có thể chỉ giám sát nguồn tham chiếu định thời ngoài được sử dụng hiện thời và nguồn tham chiếu định thời ngoài dự phòng.

Theo cách khác, AP tham chiếu định thời gốc có thể chỉ giám sát nguồn tham chiếu định thời ngoài được sử dụng hiện thời nếu nguồn tham chiếu định thời ngoài hiện thời có độ ưu tiên cao nhất trong danh sách độ ưu tiên của mạng. Nó bắt đầu giám sát các mạng hiện có làm ứng viên khác chỉ khi nguồn tham chiếu định thời ngoài được sử dụng hiện thời trở nên suy biến.

Theo cách khác, nguồn tham chiếu định thời ngoài có thể được cấu hình động bởi môđun OAM (Operations, Administration and Management - Khai thác, quản trị và quản lý) của mạng truyền thông radio 100. AP tham chiếu định thời gốc có thể lựa chọn trực tiếp nguồn tham chiếu định thời ngoài của nó theo cấu hình.

Lưu ý là tất cả các AP tham chiếu định thời gốc có thể lựa chọn cùng mạng hiện có làm nguồn tham chiếu định thời ngoài. Còn có khả năng là các nguồn tham chiếu định thời ngoài được lựa chọn bởi các AP tham chiếu định thời gốc tương ứng là khác với nhau. Ví dụ, AP 110 có thể lựa chọn mạng hiện có 101 làm nguồn tham chiếu định thời ngoài của nó, trong khi AP 120 có thể lựa chọn mạng hiện có 103 làm nguồn tham chiếu định thời ngoài.

Trong bước 220, AP tham chiếu định thời gốc dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài. Nói chung, mạng hiện có hoạt động như nguồn tham chiếu định thời ngoài phát rộng tín hiệu mốc (beacon) đồng bộ hóa của nó trong vùng bao phủ của nó. Theo cách này, AP tham chiếu định thời gốc có thể nhận tín hiệu mốc này và lấy phần định thời tham chiếu ra từ tín hiệu.

Cần hiểu rõ rằng quy trình trên để dẫn xuất phần định thời tham chiếu được mô tả theo cách làm ví dụ, và các cách thức thích hợp bất kỳ khác để dẫn xuất phần định thời tham chiếu đều có thể áp dụng được cho sáng chế.

Trong bước 230, AP tham chiếu định thời gốc lan truyền phần định thời tham chiếu đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio. Cụ thể, AP tham chiếu định thời gốc có thể lan truyền phần định thời tham chiếu đến các AP lân cận định trước bởi tín hiệu mốc của nó. Theo cách khác, AP tham chiếu định thời gốc có thể lan truyền phần định thời tham chiếu theo cách tùy ý. Trong trường hợp này, AP tham chiếu định thời gốc không biết các AP nhận.

Ngoài ra, để tạo thuận lợi cho các AP nhận đồng bộ hóa với phần định thời tham chiếu, có mong muốn là AP tham chiếu định thời gốc lan truyền thông tin về độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài đến các AP lân cận cùng với phần định thời tham chiếu. Cách sử dụng thông tin về độ ưu tiên trên các AP nhận sẽ được mô tả chi tiết sau đây.

Như được biểu thị, nhờ sử dụng các mạng hiện có chồng lên truyền thông radio làm nguồn tham chiếu định thời ngoài, các AP tham chiếu định thời gốc trong mạng truyền thông radio dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài, và lan truyền phần định thời tham chiếu đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio. Như vậy, tất cả các AP có cơ hội thu được phần định thời tham chiếu, nhờ đó có thể hoàn thành đồng bộ hóa định thời. So với sơ đồ đồng bộ hóa GPS hiện có, phương pháp này không yêu cầu là tất cả các AP có thể dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài, nhờ đó tiết kiệm chi phí triển khai của các AP trong mạng truyền thông radio.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, trước khi lan truyền phần định thời tham chiếu đến các AP lân cận trong bước 230, các AP tham chiếu định thời gốc có thể xác định phần định thời cục bộ của chúng dựa trên phần định thời tham chiếu được dẫn xuất. Cụ thể, nếu các AP tham chiếu định thời gốc không nhận các phần định thời tham chiếu được lan truyền từ các AP tham chiếu định thời gốc khác, thì nó có thể lấy trực tiếp phần định thời tham chiếu được dẫn xuất bởi chính nó làm phần định thời cục bộ của nó.

Mặt khác, khi AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất trong số các AP tham chiếu định thời gốc (ví dụ AP 110) nhận phần định thời tham chiếu từ AP tham chiếu định thời gốc thứ hai trong số các AP tham chiếu định thời gốc (ví dụ AP 120), AP 110 có thể so sánh độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài ES1 được lựa chọn bởi AP 110 với độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài ES2 được lựa chọn bởi AP 120. Khi độ ưu tiên của ES2 cao hơn độ ưu tiên của ES1, AP 110 xác định phần định thời cục bộ dựa trên phần định thời tham chiếu nhận được từ AP 120 thay vì phần định thời tham chiếu được dẫn xuất bởi chính nó. Nói cách khác, AP 110 có thể dừng dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ ES1 và sử dụng phần định thời tham chiếu nhận được để xác định phần định thời cục bộ của nó. Ngoài ra, AP 110 bắt đầu lan truyền phần định thời cục bộ mới, được xác định dựa trên phần định thời tham chiếu nhận được từ AP 120, đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio 100.

Như có thể thấy, mặc dù các AP tham chiếu định thời gốc riêng lẻ có thể dẫn xuất phần định thời tham chiếu khác nhau từ nguồn tham chiếu định thời ngoài khác nhau, nhưng sự lan truyền của các phần định thời tham chiếu trong mạng truyền thông radio có xu hướng làm cho các AP tham chiếu định thời gốc đồng bộ hóa với phần định thời tham chiếu bắt nguồn từ nguồn tham chiếu định thời ngoài với độ ưu tiên cao nhất. Nghĩa là, chúng sau cùng có thể đồng bộ hóa với cùng phần định thời tham chiếu. Theo cách này, có thể đạt được sự đồng bộ hóa qua các AP.

Theo cách khác, để bảo đảm thêm nữa độ chính xác đồng bộ hóa, khi AP 110 xác định là độ ưu tiên của ES2 cao hơn độ ưu tiên của ES1, nó có thể cố gắng dẫn xuất trực tiếp phần định thời tham chiếu thêm nữa từ ES2. Nếu AP 110 có thể dẫn xuất thành công phần định thời tham chiếu thêm nữa từ ES2, thì AP 110 có thể xác định phần định thời cục bộ dựa trên phần định thời tham chiếu thêm nữa này.

Fig.3 là sơ đồ tiến trình minh họa giản lược việc thực hiện đồng bộ hóa định thời bởi một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời không phải gốc theo một phương án. Sau đây, quy trình theo một phương án sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào Fig.3 và Fig.1.

Tất cả các AP khác với các AP tham chiếu định thời gốc trong mạng truyền thông radio được gọi là các AP tham chiếu định thời không phải gốc. Các AP mà không có khả năng dẫn xuất trực tiếp phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài chắc chắn là các AP tham chiếu định thời không phải gốc. Một số AP mà có khả năng dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài cũng có thể hoạt động như các AP tham chiếu định thời không phải gốc. Tóm lại, AP tham chiếu định thời không phải gốc dẫn xuất phần định thời tham chiếu thông qua sự lan truyền định thời trong. Để đơn giản, trong mạng truyền thông radio 100, AP 130 và 140 sẽ hoạt động như các AP tham chiếu định thời không phải gốc. Mỗi trong số các AP tham chiếu định thời không phải gốc sẽ thực hiện hoạt động sau:

Trong bước 310, AP tham chiếu định thời không phải gốc dẫn xuất các phần định thời tham chiếu từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc trong mạng truyền thông radio. Một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc dẫn xuất các phần định thời tham chiếu từ các nguồn tham chiếu định thời ngoài như được mô tả trên đây. Khi các AP tham chiếu định thời gốc lan truyền các phần định thời tham chiếu được dẫn xuất từ các nguồn tham chiếu ngoài, AP tham chiếu định thời không phải gốc có thể dẫn xuất ít nhất một trong số các phần định thời tham chiếu. Theo một phương án, các AP tham chiếu định thời gốc lan truyền tham chiếu định thời tuyệt đối, như vậy, AP tham chiếu định thời không phải gốc có thể nhận trực tiếp tham chiếu định thời tuyệt đối làm phần định thời tham chiếu. Theo một phương án khác, các AP tham chiếu định thời gốc có thể lan truyền tham chiếu định thời hoàn toàn thông qua việc truyền phần mở đầu hoặc tín hiệu mốc, nghĩa là phần định thời truyền của phần mở đầu hoặc tín hiệu mốc thực sự đề xuất phần định thời tham chiếu. Trong trường hợp này, sau khi nhận phần mở đầu hoặc tín hiệu mốc, AP tham chiếu định thời không phải gốc có thể dẫn xuất phần định thời truyền và đánh giá độ trễ lan truyền dựa trên phần mở đầu hoặc tín hiệu mốc nhận được, nhờ đó có thể thu được phần định thời tham chiếu. Do các dẫn xuất này của phần định thời tham chiếu được biết rõ trong lĩnh vực, nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết thêm nữa.

Trong bước 320, AP tham chiếu định thời không phải gốc xác định phần định thời cục bộ dựa trên các phần định thời tham chiếu. Theo một phương án, AP

tham chiếu định thời không phải gốc có thể tính toán trung bình của phần định thời tham chiếu được dẫn xuất như phần định thời cục bộ của nó. Theo một phương án khác, AP tham chiếu định thời không phải gốc có thể thu được chất lượng hoặc cường độ tín hiệu của các tín hiệu mốc mà mang phần định thời tham chiếu, và lựa chọn phần định thời tham chiếu có chất lượng tín hiệu tốt nhất hoặc độ bền cao nhất từ các phần định thời tham chiếu làm phần định thời cục bộ của nó. Ở đây, chất lượng tín hiệu có thể được đo bởi SINR (signal to noise ratio - tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu) hoặc sự biến động của các tín hiệu mốc. Cường độ của các tín hiệu mốc có thể được đo bởi mức công suất nhận được của tín hiệu mốc.

Thông qua việc sử dụng phần định thời tham chiếu được dẫn xuất từ các AP tham chiếu định thời gốc để xác định phần định thời cục bộ, các AP tham chiếu định thời không phải gốc có thể hoàn thành đồng bộ hóa định thời với các AP tham chiếu định thời gốc. Theo cách này, có thể đạt được sự đồng bộ hóa định thời trong số tất cả các AP trong mạng truyền thông radio. Hơn nữa, tất cả các UE luôn luôn đồng bộ hóa với các AP được kết hợp của nó. Ví dụ, UE 141 có thể đồng bộ hóa với AP 140. Như vậy, sự đồng bộ hóa định thời có thể được thực hiện trong toàn bộ mạng truyền thông radio 100.

Tùy chọn, sau khi dẫn xuất các phần định thời tham chiếu từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc, AP tham chiếu định thời không phải gốc có thể lựa chọn một hoặc nhiều phần định thời tham chiếu tối ưu từ các phần định thời tham chiếu theo các bước nhảy lan truyền từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc đến AP tham chiếu định thời không phải gốc.

Thông thường, phần định thời tham chiếu có số bước nhảy lan truyền nhỏ hơn được ưu tiên. Ví dụ, phần định thời tham chiếu được dẫn xuất bởi AP 120 được lan truyền trực tiếp đến AP 130. Theo đó số bước nhảy lan truyền từ AP 120 đến AP 130 là 1. Trong khi đó, phần định thời tham chiếu được dẫn xuất bởi AP 110 được lan truyền đến AP 130 thông qua AP 140. Như vậy, số bước nhảy lan truyền từ AP 110 đến AP 130 là 2. Trong trường hợp này, phần định thời tham chiếu được dẫn xuất bởi AP 120 được ưu tiên so với phần định thời tham chiếu được dẫn xuất bởi AP 110 trong khi lựa chọn các phần định thời tham chiếu tối ưu. Theo một phương án, số bước nhảy lan truyền có thể được ghi trong cờ đồng

bộ hóa, mà được lan truyền cùng với phần định thời tham chiếu trong các tín hiệu mốc. Trong khi lan truyền, mỗi khi phần định thời tham chiếu đến AP tiếp theo, số bước nhảy lan truyền sẽ được tăng lên một.

Sau khi lựa chọn các phần định thời tham chiếu tối ưu, các AP tham chiếu định thời không phải gốc có thể xác định phần định thời cục bộ chỉ dựa trên các phần định thời tham chiếu tối ưu. Quy trình xác định có thể được thực hiện như được mô tả trên đây.

Tùy chọn, AP tham chiếu định thời không phải gốc có thể dẫn xuất cả phần định thời tham chiếu và thông tin về độ ưu tiên của các nguồn tham chiếu định thời ngoài cung cấp các phần định thời tham chiếu từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc. Trong trường hợp này, AP tham chiếu định thời không phải gốc có thể lựa chọn các phần định thời tham chiếu được cung cấp bởi các nguồn tham chiếu định thời ngoài có độ ưu tiên cao nhất làm các phần định thời tham chiếu tối ưu. Theo cách khác, AP tham chiếu định thời không phải gốc còn có thể lựa chọn các phần định thời tham chiếu tối ưu nhờ tính đến cả bước nhảy lan truyền và thông tin về độ ưu tiên của các nguồn tham chiếu định thời ngoài.

Tùy chọn, để bảo đảm là tất cả các các AP trong mạng truyền thông radio có cơ hội đồng bộ hóa với các AP khác. AP tham chiếu định thời không phải gốc có thể lan truyền phần định thời cục bộ được xác định đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio. Các AP lân cận có thể bao gồm các AP tham chiếu định thời gốc và các AP tham chiếu định thời không phải gốc khác. Khi nhận phần định thời cục bộ bắt nguồn từ AP tham chiếu định thời không phải gốc, các AP tham chiếu định thời gốc có khả năng bỏ qua nó theo cách đơn giản, và các AP tham chiếu định thời không phải gốc khác có thể xác định phần định thời cục bộ của nó dựa trên phần định thời cục bộ nhận được trong trường hợp là các AP tham chiếu định thời không phải gốc khác không nhận được phần định thời tham chiếu từ các AP tham chiếu định thời gốc bất kỳ.

Fig.4 là sơ đồ minh họa AP tham chiếu định thời gốc theo một phương án. Như được thể hiện, AP tham chiếu định thời gốc 400 bao gồm bộ phận lựa chọn 410, bộ phận dẫn xuất thứ nhất 420 và bộ phận lan truyền 430. Cần hiểu rõ rằng AP tham chiếu định thời gốc 400 không bị giới hạn vào các thành phần được thể

hiện, và có thể bao gồm các thành phần thông thường khác và các thành phần bổ sung cho các mục đích khác. Ở đây, AP tham chiếu định thời gốc 400 có chức năng như AP 110 hoặc 120 trên Fig.1. Sau đây, các chức năng của các bộ phận riêng lẻ sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào Fig.4.

Bộ phận lựa chọn 410 của AP tham chiếu định thời gốc 400 lựa chọn nguồn tham chiếu định thời ngoài từ các mạng hiện có mà ít nhất chồng một phần lên mạng truyền thông radio. Cụ thể, bộ phận lựa chọn 410 sẽ lựa chọn nguồn tham chiếu định thời ngoài từ các mạng hiện có mà bao phủ AP tham chiếu định thời gốc.

Theo một phương án, bộ phận lựa chọn 410 có thể giám sát các mạng hiện có để xác định chất lượng tín hiệu của các tín hiệu được truyền từ các mạng hiện có, và lựa chọn mạng hiện có có chất lượng tín hiệu cao hơn ngưỡng chất lượng từ các mạng hiện có làm nguồn tham chiếu định thời ngoài. Ví dụ, nếu một mạng bất kỳ trong số các mạng hiện có có chất lượng tín hiệu cao hơn ngưỡng chất lượng định trước, thì nó sẽ được lấy làm nguồn tham chiếu định thời ngoài. Cần hiểu rằng phương tiện để đánh giá chất lượng tín hiệu được biết đến trong lĩnh vực, nên để cho ngắn gọn nó sẽ không được mô tả chi tiết.

Theo một phương án khác, khi nhiều hơn một mạng trong số các mạng hiện có có chất lượng tín hiệu cao hơn ngưỡng chất lượng, bộ phận lựa chọn 410 có thể lựa chọn mạng hiện có với độ ưu tiên được cấu hình trước cao nhất từ nhiều hơn một mạng trong số các mạng hiện có làm nguồn tham chiếu định thời ngoài. Độ ưu tiên của các mạng hiện có có thể được chỉ định bởi mạng truyền thông radio 100 từ trước và mỗi trong số các AP trong mạng 100 có thể giữ danh sách độ ưu tiên của mạng. Theo cách khác, cả chất lượng tín hiệu và độ ưu tiên của các mạng hiện có có thể được đánh trọng số để xác định AP tham chiếu định thời ngoài.

Theo cách khác, nếu một mạng hiện có đủ điều kiện làm nguồn tham chiếu định thời ngoài, thì bộ phận lựa chọn 410 sẽ không giám sát các mạng hiện có với độ ưu tiên thấp hơn.

Theo cách khác, bộ phận lựa chọn 410 có thể chỉ giám sát nguồn tham chiếu định thời ngoài được sử dụng hiện thời và nguồn tham chiếu định thời ngoài dự

phòng.

Theo cách khác, bộ phận lựa chọn 410 có thể chỉ giám sát nguồn tham chiếu định thời ngoài được sử dụng hiện thời nếu nguồn tham chiếu định thời ngoài hiện thời có độ ưu tiên cao nhất trong danh sách độ ưu tiên của mạng. Nó bắt đầu giám sát các mạng hiện có làm ứng viên khác chỉ khi nguồn tham chiếu định thời ngoài được sử dụng hiện thời trở nên suy biến.

Theo cách khác, nguồn tham chiếu định thời ngoài có thể được cấu hình động bởi môđun OAM (Operations, Administration and Management - Khai thác, quản trị và quản lý) của mạng truyền thông radio 100. Bộ phận lựa chọn 410 có thể lựa chọn trực tiếp nguồn tham chiếu định thời ngoài của nó theo cấu hình.

Bộ phận dẫn xuất thứ nhất 420 của AP tham chiếu định thời gốc 400 dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài. Nói chung, mạng hiện có hoạt động như nguồn tham chiếu định thời ngoài phát rộng tín hiệu mốc đồng bộ hóa của nó trong vùng bao phủ của nó. Theo cách này, bộ phận dẫn xuất thứ nhất 420 có thể nhận tín hiệu mốc này và lấy phần định thời tham chiếu ra từ tín hiệu.

Bộ phận lan truyền 430 của AP tham chiếu định thời gốc 400 lan truyền phần định thời tham chiếu đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio. Cụ thể, bộ phận lan truyền 430 có thể lan truyền phần định thời tham chiếu đến các AP lân cận định trước bởi tín hiệu mốc của nó. Theo cách khác, bộ phận lan truyền 430 có thể lan truyền phần định thời tham chiếu theo cách tùy ý. Trong trường hợp này, nó không biết các AP nhận.

Ngoài ra, để tạo thuận lợi cho các AP nhận đồng bộ hóa với phần định thời tham chiếu, có mong muốn là AP tham chiếu định thời gốc lan truyền thông tin về độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài đến các AP lân cận cùng với phần định thời tham chiếu. Cách sử dụng thông tin về độ ưu tiên trên các AP nhận sẽ được mô tả chi tiết sau đây.

Như được biểu thị, nhờ sử dụng các mạng hiện có chồng lên truyền thông radio làm nguồn tham chiếu định thời ngoài, các AP tham chiếu định thời gốc trong mạng truyền thông radio dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham

chiếu định thời ngoài, và lan truyền phần định thời tham chiếu đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio. Như vậy, tất cả các AP có cơ hội thu được phần định thời tham chiếu, nhờ đó có thể hoàn thành đồng bộ hóa định thời. So với sơ đồ đồng bộ hóa GPS hiện có, phương pháp này không yêu cầu là tất cả các AP có thể dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài, nhờ đó tiết kiệm chi phí triển khai của các AP trong mạng truyền thông radio.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, trước khi bộ phận lan truyền 430 lan truyền phần định thời tham chiếu đến các AP lân cận, AP tham chiếu định thời gốc 400 có thể xác định phần định thời cục bộ của nó dựa trên phần định thời tham chiếu được dẫn xuất. Cụ thể, nếu AP tham chiếu định thời gốc 400 không nhận các phần định thời tham chiếu được lan truyền từ các AP tham chiếu định thời gốc khác, thì nó có thể lấy trực tiếp phần định thời tham chiếu được dẫn xuất bởi chính nó làm phần định thời cục bộ của nó.

Mặt khác, khi AP tham chiếu định thời gốc 400 nhận phần định thời tham chiếu từ một AP tham chiếu định thời gốc khác, AP tham chiếu định thời gốc 400 có thể so sánh độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài ES1 được lựa chọn bởi AP 400 với độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài ES2 được lựa chọn bởi một AP tham chiếu định thời gốc khác. Khi độ ưu tiên của ES2 cao hơn độ ưu tiên của ES1, AP tham chiếu định thời gốc 400 xác định phần định thời cục bộ dựa trên phần định thời tham chiếu nhận được từ một AP tham chiếu định thời gốc khác. Nói cách khác, AP tham chiếu định thời gốc 400 có thể dừng dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ ES1 và sử dụng phần định thời tham chiếu nhận được từ một AP tham chiếu định thời gốc khác này để xác định phần định thời cục bộ của nó. Ngoài ra, AP tham chiếu định thời gốc 400 có thể dừng lan truyền phần định thời tham chiếu được dẫn xuất bởi chính nó, và bắt đầu lan truyền phần định thời cục bộ, được xác định dựa trên phần định thời tham chiếu nhận được từ một AP tham chiếu định thời gốc khác, đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio 100.

Như có thể thấy, mặc dù các AP tham chiếu định thời gốc riêng lẻ có thể dẫn xuất phần định thời tham chiếu khác nhau từ các nguồn tham chiếu định thời ngoài khác nhau, nhưng sự lan truyền của các phần định thời tham chiếu trong

mạng truyền thông radio có xu hướng làm cho các AP tham chiếu định thời gốc đồng bộ hóa với phần định thời tham chiếu bắt nguồn từ nguồn tham chiếu định thời ngoài với độ ưu tiên cao nhất. Nghĩa là, chúng sau cùng có thể đồng bộ hóa với cùng phần định thời tham chiếu. Theo cách này, có thể bảo đảm độ chính xác đồng bộ hóa qua các AP.

Theo cách khác, để bảo đảm thêm nữa độ chính xác đồng bộ hóa, khi AP tham chiếu định thời gốc 400 xác định là độ ưu tiên của ES2 cao hơn độ ưu tiên của ES1, nó có thể cố gắng dẫn xuất trực tiếp phần định thời tham chiếu thêm nữa từ ES2. Nếu bộ phận dẫn xuất thứ nhất 420 của AP tham chiếu định thời gốc 400 có thể dẫn xuất thành công phần định thời tham chiếu thêm nữa từ ES2, thì AP 110 có thể xác định phần định thời cục bộ dựa trên phần định thời tham chiếu thêm nữa này, thay vì phần định thời tham chiếu nhận được từ một AP tham chiếu định thời gốc khác.

Fig.5 là sơ đồ minh họa AP tham chiếu định thời không phải gốc theo một phương án. Như được thể hiện, AP tham chiếu định thời không phải gốc 500 bao gồm bộ phận dẫn xuất thứ hai 510 và bộ phận xác định 520. Cần hiểu rõ rằng AP tham chiếu định thời không phải gốc 500 không bị giới hạn vào các thành phần được thể hiện, và có thể bao gồm các thành phần thông thường khác và các thành phần bổ sung cho các mục đích khác. Ở đây, AP tham chiếu định thời không phải gốc 500 có chức năng như AP 130 hoặc 140 trên Fig.1. Sau đây, các chức năng của các bộ phận riêng lẻ sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào Fig.5.

Tất cả các AP khác với các AP tham chiếu định thời gốc trong mạng truyền thông radio được gọi là các AP tham chiếu định thời không phải gốc. Các AP mà không dẫn xuất trực tiếp phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài chắc chắn là các AP tham chiếu định thời không phải gốc. Một số AP mà có thể dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài cũng có thể hoạt động như các AP tham chiếu định thời không phải gốc.

Bộ phận dẫn xuất thứ hai 510 của AP tham chiếu định thời không phải gốc 500 dẫn xuất các phần định thời tham chiếu từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc trong mạng truyền thông radio. Một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc dẫn xuất các phần định thời tham chiếu từ các nguồn tham chiếu định

thời ngoài như được mô tả trên đây. Khi các AP tham chiếu định thời gốc lan truyền các phần định thời tham chiếu được dẫn xuất từ các nguồn tham chiếu ngoài, bộ phận dẫn xuất thứ hai 510 có thể dẫn xuất ít nhất một trong số các phần định thời tham chiếu. Theo một phương án, các AP tham chiếu định thời gốc lan truyền tham chiếu định thời tuyệt đối, như vậy, bộ phận dẫn xuất thứ hai 510 có thể nhận trực tiếp tham chiếu định thời tuyệt đối làm phần định thời tham chiếu. Theo một phương án khác, các AP tham chiếu định thời gốc có thể lan truyền tham chiếu định thời hoàn toàn thông qua việc truyền phần mở đầu hoặc tín hiệu mốc, nghĩa là phần định thời truyền của phần mở đầu hoặc tín hiệu mốc thực sự đề xuất phần định thời tham chiếu. Trong trường hợp này, sau khi nhận phần mở đầu hoặc tín hiệu mốc, bộ phận dẫn xuất thứ hai 510 có thể dẫn xuất phần định thời truyền và đánh giá độ trễ lan truyền dựa trên phần mở đầu hoặc tín hiệu, nhờ đó có thể thu được phần định thời tham chiếu. Do các dẫn xuất này của phần định thời tham chiếu được biết rõ trong lĩnh vực, nên chúng sẽ không được mô tả chi tiết thêm nữa.

Bộ phận xác định 520 của AP tham chiếu định thời không phải gốc 500 xác định phần định thời cục bộ dựa trên các phần định thời tham chiếu. Theo một phương án, bộ phận xác định 520 có thể tính toán trung bình của phần định thời tham chiếu được dẫn xuất như phần định thời cục bộ của nó. Theo một phương án khác, bộ phận xác định 520 có thể thu được chất lượng hoặc cường độ tín hiệu của các tín hiệu mốc mà mang phần định thời tham chiếu, và lựa chọn phần định thời tham chiếu có chất lượng tín hiệu tốt nhất hoặc độ bền cao nhất từ các phần định thời tham chiếu làm phần định thời cục bộ của nó. Ở đây, chất lượng tín hiệu của các tín hiệu mốc có thể được đo bởi SINR (signal to noise ratio - tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu) hoặc sự biến động. Cường độ của các tín hiệu mốc có thể được đo bởi mức công suất nhận được của các tín hiệu mốc.

Thông qua việc sử dụng phần định thời tham chiếu được dẫn xuất từ các AP tham chiếu định thời gốc để xác định phần định thời cục bộ, AP tham chiếu định thời không phải gốc 500 có thể hoàn thành đồng bộ hóa định thời với các AP tham chiếu định thời gốc. Theo cách này, có thể đạt được sự đồng bộ hóa định thời trong số tất cả các AP trong mạng truyền thông radio. Hơn nữa, tất cả các UE luôn luôn đồng bộ hóa với các AP được kết hợp của nó. Như vậy, sự đồng bộ hóa

định thời có thể được thực hiện trong toàn bộ mạng truyền thông radio.

Tùy chọn, sau khi bộ phận dẫn xuất thứ hai 510 dẫn xuất các phần định thời tham chiếu từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc, AP tham chiếu định thời không phải gốc 500 có thể lựa chọn một hoặc nhiều phần định thời tham chiếu tối ưu từ các phần định thời tham chiếu theo các bước nhảy lan truyền từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc đến AP tham chiếu định thời không phải gốc.

Thông thường, phần định thời tham chiếu có số bước nhảy lan truyền nhỏ hơn được ưu tiên. Theo một phương án, số bước nhảy lan truyền có thể được ghi trong cờ đồng bộ hóa, mà được lan truyền cùng với phần định thời tham chiếu trong các tín hiệu mốc. Mỗi khi phần định thời tham chiếu đến AP tiếp theo, số bước nhảy lan truyền sẽ được tăng lên một.

Sau khi lựa chọn các phần định thời tham chiếu tối ưu, AP tham chiếu định thời không phải gốc 500 có thể xác định phần định thời cục bộ chỉ dựa trên các phần định thời tham chiếu tối ưu. Quy trình xác định có thể được thực hiện như được mô tả trên đây.

Tùy chọn, bộ phận dẫn xuất thứ hai 510 có thể dẫn xuất cả phần định thời tham chiếu và thông tin về độ ưu tiên của các nguồn tham chiếu định thời ngoài cung cấp các phần định thời tham chiếu từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc. Trong trường hợp này, bộ phận dẫn xuất thứ hai 510 có thể lựa chọn các phần định thời tham chiếu được cung cấp bởi các nguồn tham chiếu định thời ngoài có độ ưu tiên cao nhất làm các phần định thời tham chiếu tối ưu. Theo cách khác, bộ phận dẫn xuất thứ hai 510 còn có thể lựa chọn các phần định thời tham chiếu tối ưu nhờ tính đến cả bước nhảy lan truyền và thông tin về độ ưu tiên của các nguồn tham chiếu định thời ngoài.

Tùy chọn, để bảo đảm là tất cả các các AP trong mạng truyền thông radio có cơ hội đồng bộ hóa với các AP khác. AP tham chiếu định thời không phải gốc 500 có thể lan truyền phần định thời cục bộ được xác định đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio. Các AP lân cận có thể bao gồm các AP tham chiếu định thời gốc và các AP tham chiếu định thời không phải gốc khác. Khi nhận phần

định thời cục bộ bắt nguồn từ AP tham chiếu định thời không phải gốc 500, các AP tham chiếu định thời gốc có khả năng bỏ qua nó theo cách đơn giản, và các AP tham chiếu định thời không phải gốc khác có thể xác định phần định thời cục bộ của nó dựa trên phần định thời cục bộ nhận được trong trường hợp là các AP tham chiếu định thời không phải gốc khác không nhận phần định thời tham chiếu từ các AP tham chiếu định thời gốc bất kỳ.

Mặc dù các phương án đã được minh họa và mô tả trong bản mô tả này, nhưng những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rằng các thay đổi và biến đổi khác nhau có thể được thực hiện, các thành phần tương đương bất kỳ có thể được thay cho các thành phần của chúng mà không lệch khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế. Ngoài ra, có thể thực hiện nhiều biến đổi để thích ứng với tình huống cụ thể và hướng dẫn trong bản mô tả này mà không lệch khỏi phạm vi bảo hộ chính của sáng chế. Do đó, có dự tính là các phương án này không bị giới hạn vào phương án cụ thể được bộc lộ như phương án tốt nhất được dự tính để thực hiện sáng chế, mà các phương án này sẽ bao gồm tất cả các phương án nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thực hiện đồng bộ hóa định thời được thực hiện bởi một hoặc nhiều AP (access point - điểm truy nhập) tham chiếu định thời gốc trong mạng truyền thông radio bao gồm, mỗi trong số một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc thực hiện phương pháp bao gồm các bước sau:

lựa chọn nguồn tham chiếu định thời ngoài từ các nguồn tham chiếu định thời ngoài khác nhau của các mạng hiện có riêng lẻ, trong đó mỗi trong số các mạng hiện có riêng lẻ ít nhất chồng một phần lên mạng truyền thông radio;

dẫn xuất phân định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài;

lan truyền phân định thời tham chiếu đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio;

khi AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất trong số các AP tham chiếu định thời gốc nhận phân định thời tham chiếu từ AP tham chiếu định thời gốc thứ hai, so sánh, bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất, độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài được lựa chọn bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất với độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài được lựa chọn bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ hai; và

dựa trên việc xác định là độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài được lựa chọn bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ hai cao hơn so với độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài được lựa chọn bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất, xác định, bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất, phân định thời cục bộ dựa trên phân định thời tham chiếu được nhận từ AP tham chiếu định thời gốc thứ hai, và lan truyền, bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất, phân định thời cục bộ đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước lựa chọn bao gồm:

giám sát các mạng hiện có riêng lẻ để xác định chất lượng tín hiệu của các tín hiệu được truyền từ các mạng hiện có riêng lẻ; và

lựa chọn mạng hiện có riêng lẻ có chất lượng tín hiệu cao hơn so với ngưỡng

chất lượng từ các mạng hiện có riêng lẻ làm nguồn tham chiếu định thời ngoài.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó dựa trên việc xác định là nhiều hơn một trong số các mạng hiện có riêng lẻ có chất lượng tín hiệu cao hơn so với ngưỡng chất lượng, lựa chọn mạng hiện có riêng lẻ với độ ưu tiên được cấu hình trước cao nhất từ nhiều hơn một trong số các mạng hiện có riêng lẻ làm nguồn tham chiếu định thời ngoài.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước lan truyền bao gồm lan truyền phân định thời tham chiếu và thông tin về độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài đến các AP lân cận.

5. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm, đối với mỗi trong số một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc, trước khi lan truyền phân định thời tham chiếu đến các AP lân cận, xác định phân định thời cục bộ dựa trên phân định thời tham chiếu được dẫn xuất.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dựa trên việc xác định là độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài được lựa chọn bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ hai cao hơn so với độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài được lựa chọn bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất, AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất cố gắng dẫn xuất phân định thời tham chiếu thêm nữa từ nguồn tham chiếu định thời ngoài được lựa chọn bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ hai, và khi AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất dẫn xuất thành công phân định thời tham chiếu thêm nữa, AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất xác định phân định thời cục bộ dựa trên phân định thời tham chiếu thêm nữa.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các nguồn tham chiếu định thời ngoài được lựa chọn bởi một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc là khác nhau và được kết hợp với mạng hiện có riêng lẻ khác nhau trong số các mạng hiện có riêng lẻ.

8. Phương pháp thực hiện đồng bộ hóa định thời được thực hiện bởi một hoặc nhiều AP (access point - điểm truy nhập) tham chiếu định thời không phải gốc trong mạng truyền thông radio bao gồm, mỗi trong số một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời không phải gốc thực hiện phương pháp bao gồm các bước sau:

dẫn xuất các phân định thời tham chiếu từ một hoặc nhiều phân định thời tham

chiếu gốc được nhận từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc trong mạng truyền thông radio, trong đó một hoặc nhiều phần định thời tham chiếu gốc bao gồm các phần định thời tham chiếu được dẫn xuất bởi các AP tham chiếu gốc từ các nguồn tham chiếu định thời ngoài khác nhau của các mạng hiện có riêng lẻ, và trong đó bước dẫn xuất bao gồm nhận một hoặc nhiều phần định thời tham chiếu gốc và thông tin về độ ưu tiên của các nguồn tham chiếu định thời ngoài khác nhau cung cấp một hoặc nhiều phần định thời tham chiếu gốc từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc;

lựa chọn, từ các phần định thời tham chiếu được dẫn xuất, một hoặc nhiều phần định thời tham chiếu tối ưu có độ ưu tiên cao nhất, trong đó mỗi trong số các phần định thời tham chiếu tối ưu được lựa chọn dựa trên thông tin về độ ưu tiên của các nguồn tham chiếu định thời ngoài, và dựa trên số bước nhảy lan truyền từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc đến mỗi trong số một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời không phải gốc, và trong đó số bước nhảy lan truyền được lan truyền cùng với một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc trong các tín hiệu mốc; và

xác định phần định thời cục bộ dựa trên một hoặc nhiều phần định thời tham chiếu tối ưu.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bước xác định bao gồm tính toán trung bình của các phần định thời tham chiếu được dẫn xuất như phần định thời cục bộ.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bước xác định bao gồm thu chất lượng hoặc cường độ tín hiệu của các tín hiệu mốc mà mang một hoặc nhiều phần định thời tham chiếu gốc và lựa chọn phần định thời tham chiếu có chất lượng tín hiệu tốt nhất hoặc cường độ tín hiệu cao nhất từ các phần định thời tham chiếu gốc làm phần định thời cục bộ.

11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm lan truyền phần định thời cục bộ đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio.

12. Phương pháp theo điểm 8, trong đó các AP tham chiếu định thời không phải gốc không có khả năng dẫn xuất trực tiếp phần định thời tham chiếu từ các nguồn tham chiếu định thời ngoài khác nhau của các mạng hiện có riêng lẻ.

13. Phương tiện lưu trữ bất khả biến đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi

được chạy trên bộ xử lý của AP (access point - điểm truy nhập) tham chiếu định thời gốc làm cho AP tham chiếu định thời gốc thực hiện các bước của phương pháp theo điểm 1.

14. Phương tiện lưu trữ bất khả biến đọc được bởi máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi được chạy trên bộ xử lý của AP (access point - điểm truy nhập) tham chiếu định thời không phải gốc làm cho AP tham chiếu định thời không phải gốc thực hiện các bước của phương pháp theo điểm 8.

15. Điểm truy nhập (AP - access point) tham chiếu định thời gốc được cấu hình để thực hiện đồng bộ hóa định thời trong mạng truyền thông radio, AP tham chiếu định thời gốc này bao gồm:

bộ xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ này chứa các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý để làm cho AP tham chiếu định thời gốc này thực hiện các hoạt động bao gồm:

lựa chọn nguồn tham chiếu định thời ngoài từ các nguồn tham chiếu định thời ngoài khác nhau của các mạng hiện có riêng lẻ, mỗi trong số các mạng hiện có riêng lẻ ít nhất chồng một phần lên mạng truyền thông radio;

dẫn xuất phần định thời tham chiếu từ nguồn tham chiếu định thời ngoài;

lan truyền phần định thời tham chiếu đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio;

khi AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất trong số các AP tham chiếu định thời gốc nhận phần định thời tham chiếu từ AP tham chiếu định thời gốc thứ hai, so sánh, bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất, độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài được lựa chọn bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất với độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài được lựa chọn bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ hai; và

dựa trên việc xác định là độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài được lựa chọn bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ hai cao hơn so với độ ưu tiên của nguồn tham chiếu định thời ngoài được lựa chọn bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất, xác định, bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất, phần định thời cục bộ dựa trên

phần định thời tham chiếu được nhận từ AP tham chiếu định thời gốc thứ hai, và lan truyền, bởi AP tham chiếu định thời gốc thứ nhất, phần định thời cục bộ đến các AP lân cận trong mạng truyền thông radio.

16. Điểm truy nhập (AP - access point) tham chiếu định thời không phải gốc được cấu hình để thực hiện đồng bộ hóa định thời trong mạng truyền thông radio, AP tham chiếu định thời không phải gốc này bao gồm:

bộ xử lý và bộ nhớ, bộ nhớ này chứa các lệnh có thể thực thi được bởi bộ xử lý để làm cho AP tham chiếu định thời không phải gốc này thực hiện các hoạt động bao gồm:

dẫn xuất các phần định thời tham chiếu từ một hoặc nhiều phần định thời tham chiếu gốc được nhận từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc trong mạng truyền thông radio, trong đó một hoặc nhiều phần định thời tham chiếu gốc bao gồm các phần định thời tham chiếu được dẫn xuất bởi các AP tham chiếu gốc từ các nguồn tham chiếu định thời ngoài khác nhau của các mạng hiện có riêng lẻ, và trong đó việc dẫn xuất các phần định thời tham chiếu từ một hoặc nhiều phần định thời tham chiếu gốc bao gồm nhận một hoặc nhiều phần định thời tham chiếu gốc và thông tin về độ ưu tiên của các nguồn tham chiếu định thời ngoài khác nhau cung cấp một hoặc nhiều phần định thời tham chiếu gốc từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc;

lựa chọn, từ các phần định thời tham chiếu được dẫn xuất, một hoặc nhiều phần định thời tham chiếu tối ưu có độ ưu tiên cao nhất, trong đó mỗi trong số các phần định thời tham chiếu tối ưu được lựa chọn dựa trên thông tin về độ ưu tiên của các nguồn tham chiếu định thời ngoài, và dựa trên số bước nhảy lan truyền từ một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc đến mỗi trong số một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời không phải gốc, và trong đó số bước nhảy lan truyền được lan truyền cùng với một hoặc nhiều AP tham chiếu định thời gốc trong các tín hiệu mốc; và

xác định phần định thời cục bộ dựa trên một hoặc nhiều phần định thời tham chiếu tối ưu.

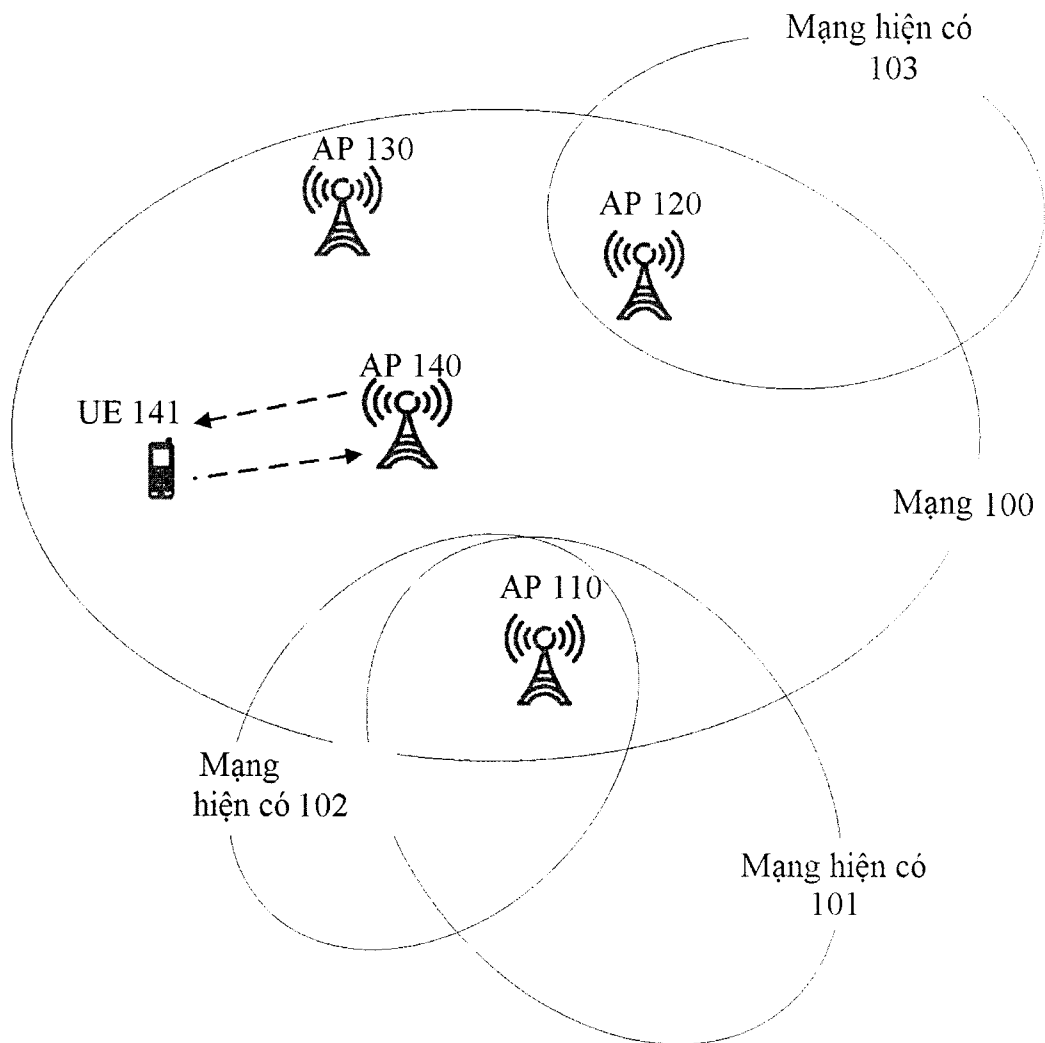


Fig.1

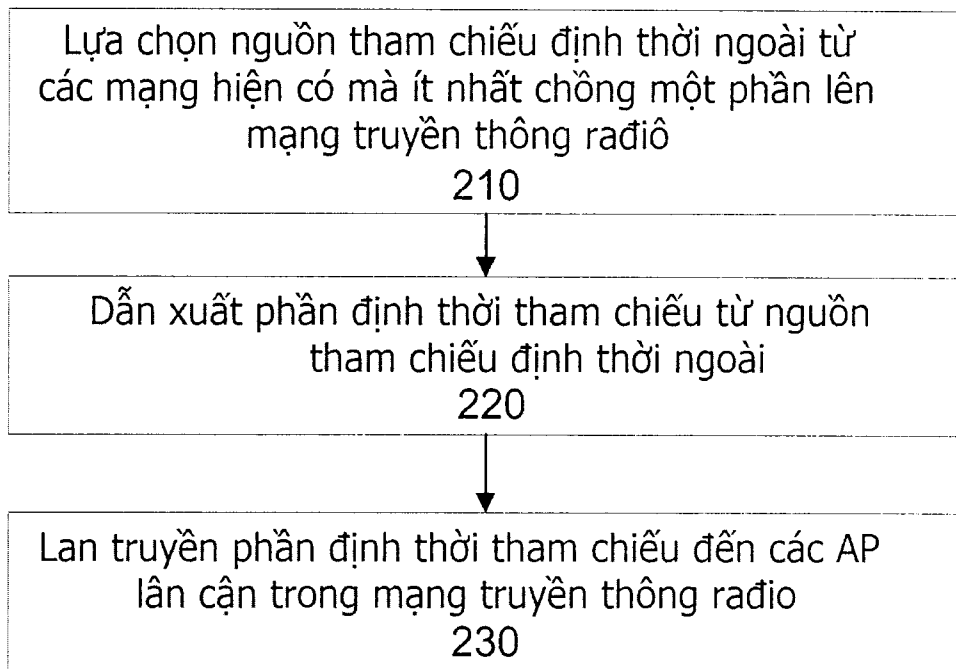


Fig.2

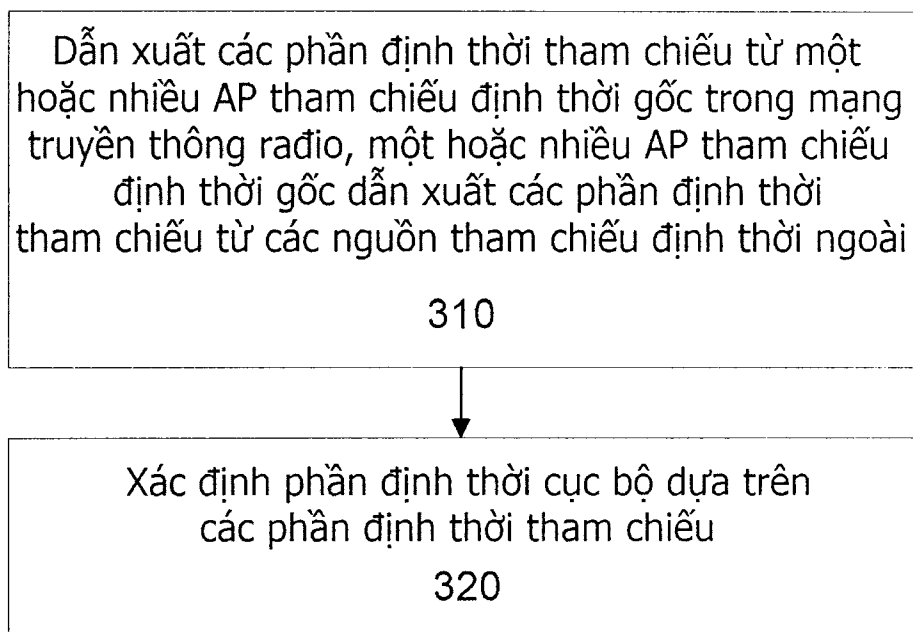


Fig.3

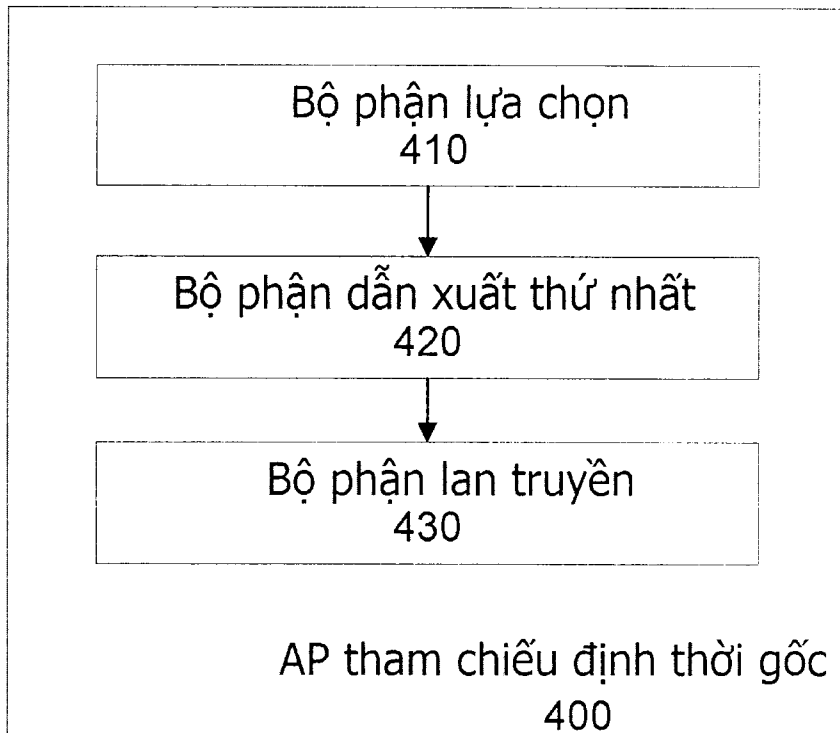


Fig.4

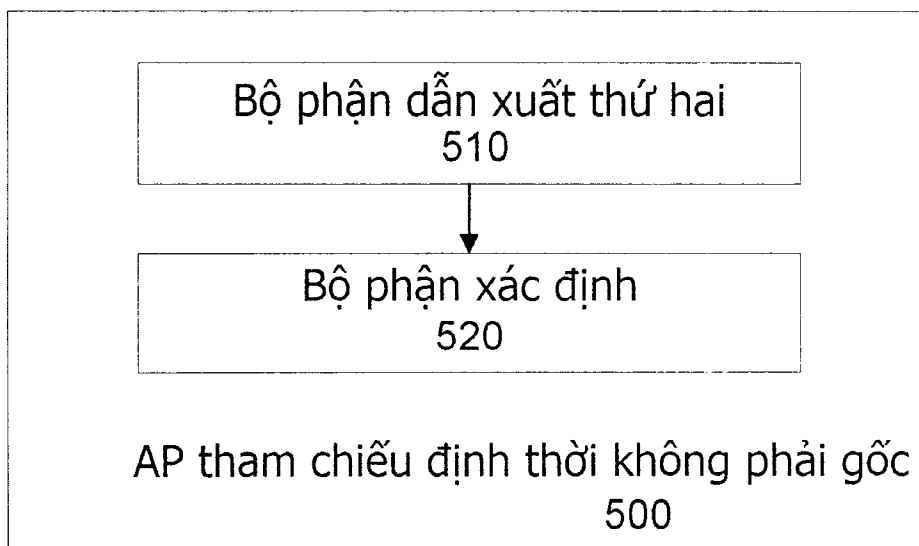


Fig.5