



(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)



1-0034995

(51)⁸ H04W 84/20

(13) B

(21) 1-2018-04627

(22) 09/03/2017

(86) PCT/CN2017/076157 09/03/2017

(87) WO 2017/162039 28/09/2017

(30) 15/077,456 22/03/2016 US

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/01/2019 370A

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

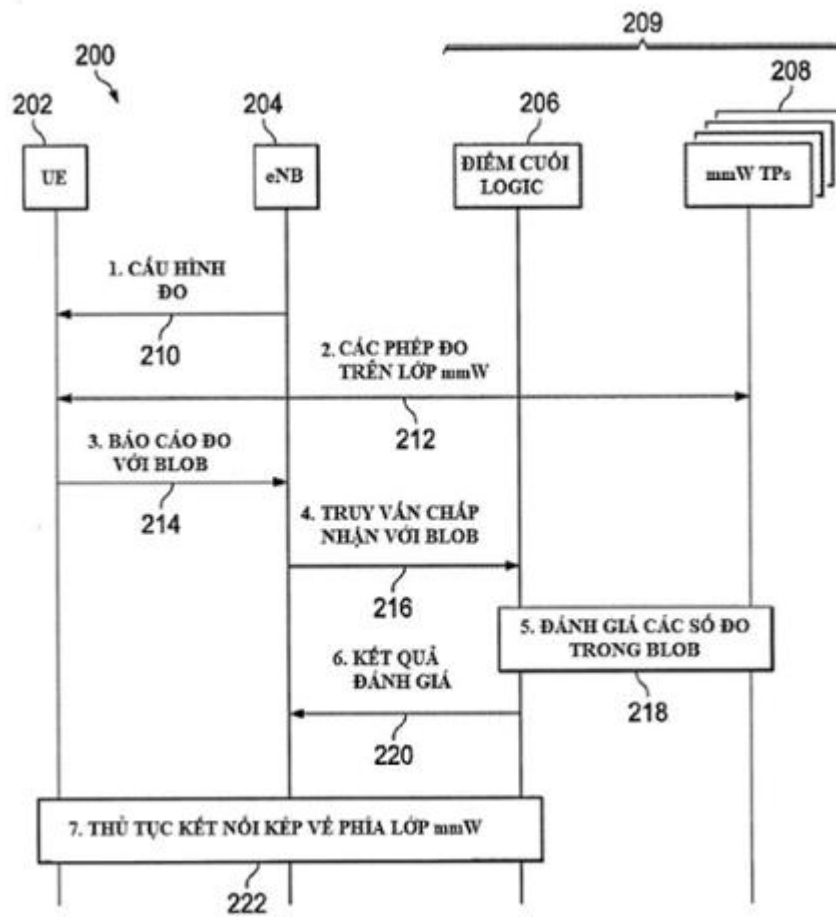
Huawei Administration Building, Bantian, Longgang, Shenzhen, Guangdong 518129, China

(72) TENNY, Nathan Edward (US); STIRLING-GALLACHER, Richard (GB).

(74) Công ty Luật TNHH quốc tế BMVN (BMVN INTERNATIONAL LLC)

(54) PHƯƠNG PHÁP PHỤC HỒI LIÊN KẾT VÔ TUYẾN BỞI ĐIỂM TRUY CẬP ẢO VÀ ĐIỂM TRUY CẬP ẢO

(57) Sáng chế đề xuất điểm truy cập ảo ổn định và phương pháp vận hành điểm truy cập ảo ổn định. Theo các phương án, phương pháp vận hành điểm cuối logic của điểm truy cập ảo ổn định, trong đó điểm cuối logic này bao gồm giao diện có điểm truy cập macrô, trong đó điểm truy cập ảo ổn định này bao gồm nhiều điểm truyền dẫn (transmission point - TP), và trong đó các TP này cung cấp sự truyền dẫn dữ liệu được phối hợp tới thiết bị người dùng (user equipment - UE) bao gồm lưu trữ, tại điểm cuối logic này, trạng thái kết nối của UE này, nhận, tại điểm cuối logic này, thông tin về trạng thái kết nối của UE này từ điểm truy cập macrô này, xác định, tại điểm cuối logic này, sự thay đổi trạng thái kết nối này của UE này, và cập nhật, tại điểm cuối logic này, trạng thái kết nối này của UE này về sự thay đổi này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kết nối kép có điểm truy cập ảo bao gồm nhiều điểm truyền dẫn, và cụ thể là, liên quan đến kết nối kép có điểm truy cập ảo mmW bao gồm nhiều điểm truyền dẫn phối hợp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong kết nối kép của hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution - LTE), thiết bị người dùng (user equipment - UE) có thể nhận hoặc truyền dữ liệu từ hoặc đến nhiều nút B tiến hóa (evolved NodeB - eNBs). Có một eNB chính (Master eNB - MeNB) và một hoặc nhiều eNB phụ (Secondary eNBs - SeNB). Trong các đặc tả LTE phiên bản 12, chỉ xem xét trường hợp có một MeNB và một SeNB.

Kết nối kép (Dual Connectivity) trong mạng LTE có thể cải thiện đáng kể thông lượng tính trên đầu người dùng và độ bền vững của tính di động bằng cách cho phép các UE được kết nối đồng thời với nhóm tế bào chính (master cell group - MCG) và nhóm tế bào phụ (secondary cell group - SCG) tương ứng qua MeNB và SeNB. Sự tăng thông lượng tính trên đầu người dùng đạt được bằng cách kết hợp các tài nguyên vô tuyến từ ít nhất hai eNB. Kết nối kép này cũng giúp cân bằng tải giữa MCG và SCG.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp vận hành điểm cuối logic của điểm truy cập ảo ổn định, trong đó điểm cuối logic này bao gồm giao diện có điểm truy cập macrô, trong đó thiết bị người dùng (user equipment - UE) được truyền thông với điểm truy cập macrô này và điểm truy cập ảo ổn định này, trong đó điểm truy cập ảo ổn định này bao gồm nhiều điểm truyền dẫn (transmission point - TP), trong đó các TP này cung cấp sự truyền dẫn dữ liệu được phối hợp đến UE này, và trong đó phương pháp này bao gồm lưu trữ, tại điểm cuối logic này, trạng thái kết nối của UE này, nhận, tại điểm cuối logic này, thông tin về trạng thái kết nối của UE này từ điểm truy cập macrô này, xác định, tại điểm cuối logic này, sự thay đổi này của UE này, và cập nhật, tại điểm cuối logic này, trạng thái kết nối của UE này đối với sự thay đổi này.

Phương án khác của sáng chế đề xuất phương pháp vận hành điểm truy cập ảo ổn định, trong đó điểm truy cập ảo ổn định này bao gồm điểm cuối logic và nhiều điểm truyền dẫn (các TP), trong đó điểm truy cập ảo ổn định này có giao diện có điểm truy cập macrô qua điểm cuối logic này, trong đó các TP này cung cấp sự truyền dẫn dữ liệu được phối hợp đến thiết bị người dùng (UE), và trong đó phương pháp này bao gồm việc quyết định, bởi điểm truy cập ảo ổn định này, thay đổi điểm truyền dẫn chính (master transmission point -MTP)

từ TP thứ nhất đến TP thứ hai, thay đổi, bởi điểm truy cập ảo ổn định này, MTP này từ TP thứ nhất này đến TP thứ hai này và thông báo cho UE này.

Phương án khác nữa của sáng chế đề xuất phương pháp chuyển giao thiết bị người dùng (user equipment - UE) trên lớp điểm truy cập ảo, phương pháp này bao gồm nhận, tại điểm cuối logic thứ nhất, yêu cầu chuyển giao từ điểm truy cập macrô đích và thực hiện, tại điểm cuối logic thứ nhất này, sự chuyển giao của UE này trên lớp điểm truy cập ảo này từ điểm truy cập macrô nguồn đến điểm truy cập macrô đích này.

Phương án khác của sáng chế đề xuất điểm truy cập ảo ổn định bao gồm nhiều điểm truyền dẫn (các TP), trong đó một TP trong các TP này là điểm truyền dẫn chính (MTP) và điểm cuối logic, trong đó điểm truy cập ảo ổn định này cung cấp kết nối với thiết bị người dùng (UE) qua các TP này, trong đó các TP này được tạo cấu hình để cung cấp sự truyền dẫn dữ liệu được phối hợp đến UE này, trong đó điểm truy cập ảo ổn định này có giao diện xác định qua điểm cuối logic này đến điểm truy cập macrô, và trong đó UE này cũng được kết nối với điểm truy cập macrô này.

Phương án khác nữa của sáng chế đề xuất điểm truy cập ảo ổn định bao gồm điểm cuối logic bao gồm giao diện có điểm truy cập macrô và nhiều điểm truyền dẫn (các TP) bao gồm điểm truyền dẫn chính (MTP), trong đó các TP này cung cấp sự truyền dẫn dữ liệu được phối hợp đến thiết bị người dùng (UE), trong đó UE này được truyền thông với điểm truy cập macrô này và các TP này, và trong đó điểm cuối logic này được tạo cấu hình để nhận thông tin về trạng thái kết nối của UE này từ điểm truy cập macrô này, để xác định sự thay đổi trạng thái kết nối của UE này và cập nhật tại điểm cuối logic này trạng thái kết nối của UE này đối với sự thay đổi này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu rõ hơn sáng chế, và các ưu điểm của sáng chế, tham khảo các phần mô tả sau đây kết hợp với hình vẽ kèm theo, trong đó:

FIG. 1 minh họa hệ thống gồm điểm truy cập macrô và điểm truy cập ảo ổn định theo một phương án của sáng chế;

FIG. 2 minh họa sơ đồ của thủ tục đo trên điểm truy cập ảo ổn định này theo một phương án của sáng chế;

FIG. 3 minh họa sơ đồ của sự điều khiển tính di động trong điểm truy cập ảo ổn định theo một phương án của sáng chế;

FIG. 4 minh họa cấu trúc liên kết của hai điểm truy cập macrô và điểm truy cập ảo ổn định theo một phương án của sáng chế;

FIG. 5 minh họa thủ tục chuyển giao giữa hai điểm truy cập macrô và hai điểm truy cập ảo ổn định theo một phương án của sáng chế;

FIG. 6 minh họa thủ tục chuyển giao giữa hai điểm truy cập macro và điểm truy cập ảo ổn định theo một phương án của sáng chế;

FIG. 7 minh họa sơ đồ cho thủ tục chuyển giao này;

FIG. 8 minh họa sơ đồ của thủ tục phục hồi kết nối trong điểm truy cập ảo ổn định theo một phương án của sáng chế;

Các FIG. 9A-9C minh họa các phương án triển khai chức năng điểm cuối logic trong các thành phần mạng hoặc các nút mạng; và

FIG. 10 là sơ đồ khối của thiết bị xử lý.

Mô tả chi tiết sáng chế

Truyền thông vô tuyến sóng milimet (millimeter wave - mmW) đã được biết rõ là đem lại cả lợi ích lẫn khó khăn. Các khó khăn chính xuất phát từ yêu cầu chẳng hạn như tạo búp sóng trong dải tần số mmW, theo dõi búp sóng, cấp phát tài nguyên, điều phối can nhiễu, và tính di động giữa các điểm truyền dẫn (các TP).

Để đơn giản hóa một số trong những vấn đề này, “tế bào ảo” hay “tế bào đám mây” đã được đề xuất trong đó nhiều (hoặc một nhóm) điểm truyền dẫn (các TP) được phối hợp để thể hiện cho người dùng này ảo ảnh của tế bào đám mây duy nhất mà vệt phủ sóng của tế bào đám mây duy nhất này bám theo người dùng này.

TP chính (MTP), hoạt động như là điểm điều khiển duy nhất tại một TP trong các TP này, được tạo cấu hình để điều phối việc sử dụng tài nguyên vô tuyến xuyên suốt điểm truy cập ảo này (ví dụ, tế bào đám mây), và được tạo cấu hình để điều khiển các tương tác qua giao diện (chẳng hạn như các giao diện X2 và S1 trong LTE) tới mạng này được đề xuất. Tuy nhiên, do vai trò của MTP này có khả năng là khác nhau đối với các tế bào đám mây phục vụ các UE khác nhau, và do tế bào đám mây này thay đổi động khi nó tự cấu hình lại, nên sự điều phối truyền thông giữa tế bào đám mây này và mạng này là một thách thức.

Theo đó, có nhu cầu quản lý các giao diện giữa tế bào đám mây và nút công mạng vô tuyến (ví dụ, eNB), thực thể quản lý tính di động (Mobility Management Entity - MME) và nút công mạng thiết bị người dùng (UE) này để chúng có thể truyền thông với tế bào đám mây này như một khối, hơn là duy trì liên tục nhiều kết nối đến các TP khác nhau mà vai trò của các TP này thay đổi liên tục.

Các phương án của sáng chế đề xuất cách tiếp cận giao diện mạng theo đó xác định điểm truy cập ảo (ví dụ, tế bào đám mây) có điểm cuối logic nhất quán và ổn định. Điểm cuối logic này có giao diện hay các giao diện xác định và nhất quán với các nút mạng khác. Điểm cuối logic này có thể được tích hợp vào mạng di động tế bào nhờ đó cách ly mạng hiện có này khỏi nhiều sự phức tạp đặc trưng cho mỗi quan hệ mạng - tế bào đám mây. Trong bản mô tả này, thuật ngữ LTE có thể được sử dụng, tuy nhiên, việc thiết kế cũng cần được xem xét trong ngữ cảnh 5G.

Theo một số phương án, điểm truy cập ảo với điểm cuối logic này tự thể hiện với mạng này như là điểm truy cập phụ (ví dụ, eNB phụ) cho phần lớn các mục đích. Điểm truy cập ảo này với điểm cuối logic (hoặc được mô tả trong bản mô tả này là điểm truy cập ảo ổn định hoặc khối điểm truy cập ảo) bao gồm điểm cuối logic (hoặc chức năng điểm cuối logic) xác định các giao diện mạng này với các nút mạng và điểm truy cập ảo khác. Điểm truy cập ảo này và điểm cuối logic này có thể có lớp thích ứng hoặc giao diện mà các điểm này truyền thông trên đó. Chức năng điểm cuối logic này có thể nằm một cách vật lý trong nút mạng hoặc phần tử mạng chẳng hạn như điểm truy cập macrô (ví dụ, eNB). Các phương án chi tiết của sáng chế được mô tả thêm dưới đây.

Các hoạt động điều khiển kết nối chẳng hạn như tính di động đòi hỏi các tương tác đáng kể giữa điểm truy cập macrô này (ví dụ, eNB) và điểm truy cập ảo ổn định này (ví dụ, tế bào đám mây trên lớp mmW này với điểm cuối logic) nằm ngoài hoạt động đã được khung mạng kết nối kép cung cấp. Ví dụ, hệ thống đo LTE để quản lý tài nguyên vô tuyến (radio resource management - RRM) cho rằng eNB phục vụ này luôn có thể diễn giải các kết quả đo được gửi từ UE này. Tuy nhiên, khi đối tượng đo là tần số mmW, eNB phục vụ này khó có thể thấu hiểu về các điều kiện vô tuyến động (ví dụ, theo dõi tạo búp sóng) cho phép eNB này thực hiện các quyết định hợp lý dựa vào các kết quả đo này. Theo đó, các phương án của sáng chế mô tả các thủ tục để các tương tác này được thực hiện qua điểm cuối logic này.

Tính di động, trong cả lớp mmW này và lớp macrô này, đặt ra các thách thức cho việc điều phối mà các thách thức này thay đổi cùng với sự triển khai. Các phương án đề xuất kiến trúc linh hoạt có thể được làm thích nghi cho các lựa chọn triển khai khác nhau. Ngoài ra, các phương án đề xuất điểm cuối logic này cho các triển khai đơn giản và phức tạp cho phép tính di động với ảnh hưởng nhỏ nhất đến lớp macrô này.

Cuối cùng, các phương án đề xuất sự phục hồi liên kết vô tuyến sau khi bị lỗi trên điểm truy cập ảo được điều phối (lớp mmW) trong đó các liên kết vô tuyến có thể là dễ bị lỗi, nghĩa là lỗi có khả năng xảy ra phổ biến mà cần được xử lý một cách nhuần nhuyễn.

FIG. 1 thể hiện điểm truy cập ảo ổn định 147 trong mạng truy cập vô tuyến (radio access network - RAN) 110 và môi trường lõi 120. RAN 110 này bao gồm điểm truy cập macrô 130 và điểm truy cập ảo ổn định 147 này. Điểm truy cập macrô 130 này có thể là trạm gốc, ví dụ, nút B tiến hóa (evolved Node B - eNB). Trạm gốc 130 này dùng làm điểm truy cập cho các UE này. Các UE này có thể là các điện thoại tế bào, các điện thoại thông minh, các máy tính bảng, các máy tính xách tay hoặc máy tính để bàn, hoặc các thiết bị cá nhân khác có khả năng thiết lập các kết nối truyền thông không dây.

Điểm truy cập ảo ổn định 147 này bao gồm điểm cuối logic 140 này và điểm truy cập ảo 145 này. Các điểm truyền dẫn (các TP) 190 này là các điểm truy cập phụ. Mỗi điểm truy cập phụ trong các điểm truy cập phụ 190 này có thể bao gồm vệt phủ sóng vật lý nhỏ hơn

hoặc nhỏ hơn nhiều vệt phủ sóng vật lý của điểm truy cập macrô 130 này. Các vệt phủ sóng vật lý kết hợp của các điểm truy cập phụ 190 có thể có kích thước bất kỳ so với vệt phủ sóng vật lý của điểm truy cập macrô 130 này.

Mỗi TP 190 có thể là eNB công suất thấp. Các TP 190 này có thể vận hành trong tần số khác với điểm truy cập macrô 130 này. Ví dụ, mỗi TP 190 có thể là TP mmW được tạo cấu hình để phát và nhận các tín hiệu trong phổ mmW. Các TP 190 này có thể là các tế bào femtô (femtocell), ví dụ, các eNB tại nhà (home eNB - HeNBs), các tế bào picô (picocell), các tế bào micrô (microcell), các đầu thu phát vô tuyến (remote radio head - RRH), các điểm truy cập hoặc các sự kết hợp của các thành phần này. Các TP 190 này có thể tạo các vùng tế bào phủ lên một hoặc nhiều TP 190 khác (các vệt phủ sóng chồng lấp nhau).

Các TP 190 này có thể tạo điểm truy cập ảo 145 này (điểm truy cập ảo được điều phối mmW) với điểm truyền dẫn chính (MTP) tại một trong các TP 190 này. Điểm truy cập ảo ổn định 147 này bao gồm điểm truy cập ảo 145 này và điểm cuối logic 140 này. Điểm cuối logic 140 này là giao diện xác định mà sự kết nối của giao diện này với mạng tế bào này không thay đổi đối với các nút mạng tế bào hoặc các phần tử mạng (ví dụ, các eNB macrô, các phần tử mạng lõi) trong khoảng thời gian đáng kể (điểm cuối logic ổn định). Sự kết nối ổn định này được tạo ra về phía mạng tế bào này cho dù thành phần của điểm truy cập ảo này có thể thay đổi thường xuyên. Thành phần của điểm truy cập ảo (ổn định) 145, 147 này có thể thay đổi không ngừng trên lớp mmW này nhưng điểm cuối logic 140 này giữ nguyên là điểm "neo" cố định của sự kết nối từ góc nhìn của mạng tế bào này (lớp macrô và mạng lõi). Theo một số phương án, điểm cuối logic này có thể thay đổi không thường xuyên (ít thường xuyên) so với sự chuyển giao lớp macrô. Theo một số phương án, điểm cuối logic 140 này qua đó có UE 137 không thay đổi ngay cả khi UE này di chuyển từ điểm truy cập macrô thứ nhất đến điểm truy cập macrô thứ hai (hoặc đến nhiều điểm truy cập macrô). Điểm truy cập ảo 145 này (không có điểm cuối logic 140 này) cũng có thể thay đổi bằng cách bổ sung thêm và loại bỏ các TP hoặc bằng di chuyển MTP này từ một trong các TP này đến các TP khác.

Địa chỉ định tuyến của điểm cuối logic 140 này có thể là khác với các địa chỉ định tuyến của các TP 190 này (bao gồm MTP). Điều này là đúng cho dù điểm cuối logic 140 này có thể được đặt một cách vật lý tại MTP này như được thể hiện trong FIG. 9B. Trong tình huống này, điểm cuối logic 140 này và MTP này có thể khả lập địa chỉ riêng biệt. Xét về mạng, điểm cuối logic 140 này cho phép điểm truy cập macrô 130 này lập địa chỉ điểm truy cập ảo này như thể điểm truy cập ảo này là điểm truy cập phụ (ví dụ, SeNB).

Xét về điểm truy cập, điểm cuối logic 140 này và MTP 190 này có thể là hai chức năng khác nhau truyền thông qua lớp thích ứng hoặc giao diện. Điểm truy cập ảo này có thể bao gồm MTP có thể tiếp quản các chức năng chính khi vận hành mạng ảo phối hợp của các TP 190 (điểm truy cập ảo) và quản lý các TP 190 này. MTP này có thể thay đổi theo thời gian, tuy nhiên, điểm cuối logic 140 này không cần thiết phải thay đổi. Theo các phương án khác

nhau, sự thay đổi của điểm cuối logic 140 cần được tách biệt theo thời gian với sự thay đổi của MTP này và được xử lý như các thủ tục độc lập khác. MTP này có thể được lựa chọn năng động. Ví dụ, lớp MTP này có thể được lựa chọn động như là chức năng quản lý tài nguyên đối với lớp mmW này. Theo một số phương án, điểm truy cập ảo này hoạt động trên lớp liên tần số riêng biệt (ví dụ, lớp mmW) so với các điểm truy cập macrô này.

Theo một số phương án, điểm truy cập ảo ổn định 147 này hoặc điểm truy cập ảo 145 này (cụ thể là các TP 190 được phối hợp bởi MTP này) được tạo cấu hình để truyền, gửi hoặc nhận dòng dữ liệu chung từ UE này hoặc đến UE này. Điểm truy cập ảo 147/145 này có thể xử lý các tín hiệu điều khiển này với sự tham gia hạn chế của điểm truy cập macrô 130 này. Ví dụ, điểm truy cập ảo 147/145 này có thể lưu trữ và duy trì trạng thái kết nối cho các UE của điểm truy cập ảo 147/145 này và không hoạt động như một bộ định tuyến. Trạng thái kết nối này là trạng thái của sự kết nối của UE này. Trạng thái kết nối của UE này có thể là sự kết hợp của UE này với TP (các TP), điểm truy cập macrô (ví dụ, eNB) và điểm cuối logic cụ thể. Trạng thái kết nối này có thể được lưu trữ trong điểm cuối logic 140 này hoặc trong MTP này. Theo các phương án khác nhau, các TP 190 này hoặc tất cả các TP 190 của điểm truy cập ảo 147/145 này có thể truyền hoặc nhận dữ liệu trong cùng một tần số hoặc trong dải tần số giống nhau. Nói cách khác, các TP 190 này không thể truyền hoặc nhận dữ liệu trong các tần số hoặc các dải tần số khác với nhau. Điểm truy cập ảo 147/145 này (ví dụ, tế bào đám mây) có thể thêm vào hoặc giảm bớt (xóa bỏ) (các) TP 190 khỏi điểm truy cập ảo 147/145 này. Việc này có thể được xử lý bằng MTP này mà không cần điểm truy cập macrô này tham gia vào.

Điểm truy cập macrô 130 này và điểm truy cập ảo ổn định 147 này (qua điểm cuối logic 140 này) có thể được kết nối truyền thông qua điểm truy cập/giao diện điểm truy cập 150 này (ví dụ, giao diện X2) và điểm truy cập ảo ổn định 147 này (qua điểm cuối logic 140) có thể được kết nối với lõi 120 này qua điểm truy cập/giao diện lõi 170 này (ví dụ, giao diện S1). Điểm cuối logic 140 này có thể tạo ra điểm kết thúc chuẩn cho điểm truy cập/giao diện điểm truy cập (ví dụ, giao diện X2) 150 này hoặc điểm truy cập/giao diện lõi (ví dụ, giao diện S1) 170 này. Điểm truy cập macrô 130 này và lõi 120 này có thể được kết nối qua điểm truy cập macrô/giao diện lõi 160 (ví dụ, giao diện S1). Lõi 120 này có thể là mạng lõi gói tiến hóa (evolved packet core - EPC). Lõi này có thể bao gồm nút điều khiển tính di động (ví dụ, thực thể quản lý tính di động (Mobility Management Entity -MME)), các MME khác, và cổng mạng UE 180 (chẳng hạn như cổng dịch vụ). MME này là nút điều khiển xử lý báo hiệu giữa UE này và lõi 120 này và cổng mạng này xử lý và truyền tất cả các gói dữ liệu khác (ví dụ, IP). Nói chung, MME này cung cấp các khía cạnh của kênh mang và quản lý kết nối (ví dụ, chuyển vận kênh mang và tính di động kết nối giữa các điểm truy cập khác nhau).

Mỗi điểm truy cập macrô 130 này và điểm truy cập ảo ổn định 147 này được gán cho các vùng phủ sóng tương ứng (ví dụ, tế bào 135 và tế bào đám mây 145) và được tạo cấu

hình để cung cấp truy cập đến lõi 120 này cho một hoặc nhiều UE 137 trong vùng phủ sóng 135 và 145 này. Mỗi UE 137 trong vùng phủ sóng của tế bào 135 có thể được kết hợp với điểm truy cập ảo 145 của chính UE này, tương ứng với sự truyền thông qua điểm cuối logic 140 này và điểm truy cập ảo ổn định 147 này. Vùng phủ sóng của điểm truy cập macro 130 này có thể lớn hơn vùng phủ sóng của điểm cuối logic 140 này. Các vùng phủ sóng này có thể chồng lấp hoặc chồng lấp một phần. Theo một số phương án, vùng phủ sóng 145 của điểm cuối logic 140 này có thể nằm trong vùng phủ sóng 135 của điểm truy cập macro 130 này. Theo các phương án, một phần vùng phủ sóng 145 của điểm cuối logic 140 này có thể được bố trí nằm ngoài vùng phủ sóng 135 của điểm truy cập macro 130 này. Điểm truy cập macro 130 này và MTP này có các chức năng liên quan đến vô tuyến bao gồm điều khiển kênh mang vô tuyến, điều khiển thu nạp, điều khiển tính di động, lập lịch, bảo mật và kết nối với cổng mạng phục vụ 180 này. Điểm cuối logic 140 này cung cấp truyền thông hợp nhất hỗ trợ tất cả các chức năng này. Tuy nhiên, thực thể thực hiện các chức năng này trong điểm truy cập ảo ổn định này thực chất là MTP này và không phải là điểm cuối logic 140 này (cho dù hệ mạch của điểm cuối logic 140 có thể được đặt một cách vật lý gần logic của MTP này trên MTP này). Các truyền thông của điểm truy cập ảo ổn định 147 này với các nút khác (ví dụ, điểm truy cập macro 130) để hỗ trợ các chức năng liên quan đến vô tuyến này thực hiện qua điểm cuối logic 140 này.

FIG. 2 là sơ đồ 200 minh họa một ví dụ của thủ tục đo trên điểm truy cập ảo ổn định 209 này (ví dụ, lớp tần số khác với lớp tần số macro này chẳng hạn như lớp mmW). UE 202 này đo và báo cáo về các tín hiệu của một hoặc nhiều TP nằm trong lớp tần số này và báo cáo các kết quả đo đến điểm truy cập macro 204 này. Tuy nhiên, do điểm truy cập macro 204 này có thể không thích hợp để đánh giá các kết quả đo này, các kết quả đo này có thể được đánh giá bởi các điểm truy cập ảo 208 này (ví dụ, các TP mmW) và được truyền thông qua điểm cuối logic 206 này đến điểm truy cập macro 204 này (ví dụ, giao diện X2). Vị trí của chức năng đánh giá này có thể không thấy được từ điểm truy cập macro này (ví dụ, eNB). Chức năng đánh giá này có thể nằm trong bất kỳ nút mạng nào trong các nút mạng khác nhau, ví dụ, một hoặc nhiều TP mmW, nút riêng biệt thực hiện chức năng của điểm cuối logic này, hoặc miền tách biệt về logic nằm trong phần cứng của chính điểm truy cập macro này.

Điểm truy cập macro 204 này (ví dụ, eNB) yêu cầu đo bằng cách gửi thông điệp RRC đến UE 202 cung cấp cấu hình đo và UE 202 này báo cáo các số đo bằng cách đo các tín hiệu, các bước 210 và 214. Cấu hình đo này bao gồm đối tượng đo tần số đối với các tần số của điểm truy cập ảo 209 này, và các tần số này có thể không được sử dụng trong điểm truy cập macro 204 này. Ví dụ, đối tượng đo tần số này có thể là đối tượng đo tần số mmW. Tuy nhiên, việc đo tần số này (ví dụ, tần số mmW) là rất khác với việc đo các tần số của điểm truy cập macro, do các tín hiệu cần phải đo có các đặc tính đặc trưng cho tần số của điểm truy cập ảo này, chẳng hạn như sự tạo búp sóng và dạng búp sóng ghép theo thời gian. Theo

đó, điểm truy cập macro 204 này có thể không phải là bộ đánh giá tốt cho các kết quả này. Phương pháp 200 này có thể tạo ra sự truyền liên mạng trong suốt của dữ liệu đo mmW qua điểm truy cập macro 204 này đến chức năng đánh giá của điểm truy cập ảo này (các TP 208 có sự hỗ trợ của điểm cuối logic 206 này).

UE 202 này thực hiện các phép đo trên lớp tần số này (ví dụ, lớp mmW, lớp khác với lớp macro này) trong bước 212 (ví dụ, mạng này phát một cách thụ động các tín hiệu có các đặc tính đã biết, chẳng hạn như các tín hiệu tham chiếu đường xuống, và UE này âm thầm đo các tín hiệu này). Như được mô tả trên đây, UE 202 này báo cáo các kết quả đo này cho điểm truy cập macro 204 này trong bước 214. UE 202 này có thể báo cáo các kết quả ở dạng đối tượng dữ liệu nhị phân lớn (binary large object - blob), có thể điểm truy cập macro 204 này không nhận thức được nội dung của kết quả này. Sau khi báo cáo các kết quả đo đến điểm truy cập macro 204 này, điểm truy cập macro 204 này có thể gửi truy vấn tiếp nhận (ví dụ, trong blob này) đến điểm cuối logic 206 này ở bước 216. Điểm truy cập ảo ổn định 209 này (điểm cuối logic 206 và (các) TP 208 này) đánh giá các kết quả đo (ví dụ, trong blob này) trong bước 218. Sau đó, điểm cuối logic 206 này gửi trở lại sự đánh giá các kết quả đo tới điểm truy cập macro 204 này trong bước 220. Cuối cùng, trong bước 222, thủ tục kết nối kép về phía lớp tần số điểm truy cập macro này và lớp tần số này của điểm truy cập ảo này (ví dụ, lớp mmW) được thực hiện giữa UE 202 này và điểm cuối logic 206 này.

FIG. 3 thể hiện sơ đồ 300 minh họa một ví dụ việc điều khiển tính di động trong điểm truy cập ảo này (lớp tần số chẳng hạn như lớp mmW này). Ví dụ, sự điều khiển tính di động trên lớp mmW này có thể bao gồm thay đổi điểm truyền dẫn chính (master transmission point - MTP). Việc thay đổi MTP này có thể là không nhìn thấy từ điểm truy cập macro 304 này (ví dụ, eNB). Điểm cuối logic 306 này có thể lưu trữ hoặc duy trì cấu hình điểm truy cập ảo 308 này (ví dụ, tế bào đám mây). Quyết định thay đổi MTP này có thể được bắt đầu trong điểm truy cập ảo 308 này (các TP này) nhưng được duy trì và lưu trữ trong điểm cuối logic 306 này. Điểm truy cập/giao diện điểm truy cập này (ví dụ, giao diện X2) có thể giữ nguyên cho dù MTP này đã thay đổi do điểm truy cập ảo 308 này giữ nguyên (ví dụ, bao gồm cùng các TP nhưng có cấu hình khác). Dòng tín hiệu để thay đổi MTP này trong điểm truy cập ảo ổn định 309 này có thể là như sau: trong bước 310, UE 302 này được kết nối với điểm truy cập macro 304 này và điểm truy cập ảo ổn định 309 này. Thông thường, UE 302 này và điểm truy cập ảo ổn định 309 này truyền thông qua không gian với nhau như được thể hiện trong bước 312. Trong bước 314, điểm truy cập ảo ổn định 309 này (cụ thể là điểm truy cập ảo này, các TP 308) quyết định thay đổi MTP này. Quyết định thay đổi MTP này có thể được thực hiện bởi tập con các TP 308 này, ví dụ, bằng MTP hiện có. Điểm truy cập ảo 308 này thông báo cho UE 302 này về sự thay đổi trong MTP trong bước 316 và các TP 308 này thông báo cho điểm cuối logic 306 này về sự thay đổi trong MTP này. Điểm cuối logic 306 này có thể lưu trữ các dữ liệu này trong thanh ghi hoặc bảng bằng cách biến đổi dữ liệu được lưu trữ cho MTP cũ (TP thứ nhất, được xác định trong dữ liệu được

lưu trữ này là MTP này trước thủ tục thay đổi) và MTP mới này (TP thứ hai, được xác định trong dữ liệu được lưu trữ này là MTP sau thủ tục thay đổi). Điểm cuối logic 306 này lưu trữ MTP mới này để thay đổi dạng định tuyến theo đó để MTP mới này có thể thực hiện chức năng của nó. Điểm cuối logic 306 này có thể thông báo cho điểm truy cập macro 304 này về sự thay đổi trong MTP này theo một số phương án ở bước 320. Theo các phương án khác, điểm cuối logic 306 này có thể không thông báo cho điểm truy cập macro 304 này về sự thay đổi trong MTP này.

Theo các phương án khác nhau, dòng tín hiệu đối với các cấu hình và các tổ hợp của điểm truy cập ảo ổn định khác có thể cơ bản giống với dòng tín hiệu để thay đổi MTP này.

Theo các phương án khác nhau, các bước 310-314 có thể hoàn toàn là các thủ tục đo hoặc tái cấu hình lớp thấp hơn (tần số hoặc mmW). Ví dụ, các thủ tục này có thể là báo hiệu MAC và không phải là báo hiệu RRC.

FIG. 4 thể hiện hệ thống 400 minh họa một ví dụ của cấu trúc liên kết của điểm truy cập ảo ổn định (ví dụ, tế bào đám mây ổn định). Hệ thống 400 này bao gồm điểm truy cập macro thứ nhất 410 (ví dụ, eNB), điểm truy cập macro thứ hai 420 (ví dụ, eNB), và điểm truy cập ảo ổn định 480 trên lớp tần số mmW này bao gồm nhiều TP 490 và điểm cuối logic 450 này. Hai điểm truy cập macro 410 và 420 này được kết nối qua điểm truy cập tế bào macro/giao diện điểm truy cập tế bào macro 415 (ví dụ, giao diện X2). Mỗi điểm truy cập tế bào macro 410 và 420 được kết hợp với một số TP trong nhiều TP 490 của lớp mmW này. Sự kết hợp giữa các điểm truy cập tế bào macro 410, 420 này và các TP 490 này có thể là dựa vào các vùng phủ sóng. Ví dụ, mỗi TP trong các TP đã kết hợp 490 này có thể có vùng phủ sóng của mình nằm trong vùng phủ sóng của các điểm truy cập tế bào macro 410, 420 này. Một số TP trong các TP 490 này có thể chỉ được kết hợp với điểm truy cập macro thứ nhất 410 này và một số TP khác có thể chỉ được kết hợp với điểm truy cập macro thứ hai 420 này.

Các TP 490 này (hoặc một số TP trong các TP 490 này) của các điểm truy cập macro thứ nhất và thứ hai 410 và 420 này có thể được phối hợp để tạo ra điểm truy cập ảo ổn định 480 có điểm cuối logic 450 này. Điểm truy cập ảo ổn định 480 này có thể được tạo ra bởi các TP 490 được kết hợp với nhiều hơn hai điểm truy cập macro 410 và 420 khác nhau. Điểm truy cập ảo ổn định 480 này có thể bao gồm các TP 490 a, b và c được kết nối đơn lẻ (hoặc chỉ được kết nối) với điểm truy cập macro thứ nhất 410 này, các TP 490 g, h và i được kết nối đơn lẻ (hoặc chỉ được kết nối) với điểm truy cập macro thứ hai 420 này và các TP d, e và f được kết nối với cùng các điểm truy cập macro thứ nhất 410 và thứ hai 420 này.

Điểm cuối logic 450 này tạo ra điểm truy cập /giao diện điểm truy cập thứ nhất 460 (ví dụ, giao diện X2) và điểm truy cập /giao diện điểm truy cập thứ hai 470 (ví dụ, giao diện X2). Phương án này cho phép sự chuyển giao trong điểm truy cập ảo ổn định này (ví dụ,

thay đổi của các TP có liên quan trong lớp mmW này) mà không liên quan đến các điểm truy cập macro 410, 420 này, do đó tách tính di động lớp mmW này khỏi lớp macro này.

FIG. 5 thể hiện hệ thống 500 minh họa một ví dụ của cấu trúc liên kết với hai điểm truy cập macro và hai điểm truy cập ảo ổn định 570, 580. Hệ thống này bao gồm điểm truy cập macro thứ nhất (ví dụ, nguồn) 510 (ví dụ, eNB) có nhiều TP thứ nhất 520 và điểm truy cập macro thứ hai (ví dụ, đích) 530 (ví dụ, eNB) có nhiều TP thứ hai 540. Nhiều TP thứ nhất 520 này chỉ được kết nối với điểm truy cập macro thứ nhất 510 này và nhiều TP thứ hai 540 này chỉ được kết nối với điểm truy cập macro thứ hai 530 này. Nhiều TP thứ nhất 520 này và nhiều TP thứ hai 540 này là không tương thích, khác nhau hoặc riêng biệt. Nhiều TP thứ nhất 551 này tạo ra điểm truy cập ảo ổn định thứ nhất 570 (ví dụ, tế bào đám mây ổn định) có điểm cuối logic thứ nhất 550 và nhiều TP thứ hai 561 này tạo ra điểm truy cập ảo ổn định thứ hai 580 (ví dụ, tế bào đám mây ổn định) có điểm cuối logic thứ hai 560. Điểm truy cập ảo ổn định thứ nhất 570 này và điểm truy cập ảo ổn định thứ hai 561 này là không tương thích, khác nhau và riêng biệt.

Điểm truy cập macro thứ nhất 510 này và điểm truy cập macro thứ hai 530 này có thể tạo thành điểm truy cập macro/giao diện điểm truy cập macro 515 (ví dụ, giao diện X2). Điểm truy cập macro thứ nhất 510 này và điểm cuối logic thứ nhất 550 này có thể tạo thành điểm truy cập /giao diện điểm truy cập thứ nhất 516 (ví dụ, giao diện X2) và điểm truy cập macro thứ hai 530 này và điểm cuối logic thứ hai 560 này có thể tạo thành điểm truy cập/giao diện điểm truy cập thứ hai 536 (ví dụ, giao diện X2). Điểm cuối logic thứ nhất 550 này và điểm cuối logic thứ hai 560 này có thể tạo thành điểm truy cập ảo/giao diện điểm truy cập ảo 555.

Thủ tục chuyển giao đối với UE di chuyển từ điểm truy cập macro thứ nhất 510 này và điểm truy cập ảo ổn định tương ứng 570 (ví dụ, điểm truy cập nguồn) đến điểm truy cập macro thứ hai 520 này và điểm truy cập ảo thứ hai tương ứng 580 này (ví dụ, điểm truy cập đích) được mô tả ở đây. Điểm truy cập macro thứ nhất 510 này quyết định chuyển giao UE này đến điểm truy cập macro thứ hai 530 trên lớp macro này, ví dụ, giao diện X2 này. Điểm truy cập macro thứ hai 530 này có thể cấu hình điểm truy cập ảo ổn định 580 này với điểm cuối logic thứ hai 560 của nó và nhiều TP thứ hai 540 của nó để chuẩn bị cho lớp mmW này chuyển giao. Điểm truy cập macro thứ hai 530 này có thể kích hoạt điểm truy cập ảo ổn định 580 này (bao gồm điểm cuối logic thứ hai 560 này) để chấp nhận sự chuyển giao của UE này, và điểm truy cập ảo ổn định thứ nhất 570 này (với điểm cuối logic 550 của nó) và điểm truy cập ảo ổn định thứ hai 580 này (với điểm cuối logic 560 của nó) thực hiện chuyển giao trên điểm cuối logic thứ nhất /giao diện điểm cuối logic thứ hai 555 này (ví dụ, trên lớp mmW này). Sự chuyển giao này có thể là thủ tục chuyển giao độc quyền, thủ tục eNB thứ cấp (secondary eNB-SeNB) được biến đổi hoặc thủ tục X2 mới. Sự chuyển giao thực tế có thể là không nhìn thấy từ các điểm truy cập macro thứ nhất và thứ hai 510 và 530

này. Điểm cuối logic 560 này có thể thông báo cho điểm truy cập macro đích 530 này về sự hoàn tất chuyển giao này.

Theo một số phương án, tất cả những gì các điểm truy cập macro thứ nhất và thứ hai 510, 530 này có thể thực hiện là để khởi động thủ tục chuyển giao. Thủ tục chuyển giao thực tế có thể được thực hiện trên giao diện 555 bằng giao thức độc quyền hoặc biến thể của giao thức X2 này (ví dụ, không phải là giao thức X2 tiêu chuẩn). Theo các phương án khác nhau, sự chuyển giao này có thể được kích hoạt trên lớp mmW này và không phải ở mức macro. Theo các phương án này, điểm truy cập ảo ổn định 560 này hoặc điểm cuối logic 550 này và không phải là điểm truy cập macro 510 này có thể khởi động thủ tục chuyển giao. Theo các phương án khác nhau, cả hai điểm truy cập ảo 551, 561 hoạt động trên cùng một tần số hoặc trong cùng một dải tần số. Theo các phương án thay thế, điểm truy cập ảo 551 này và điểm truy cập ảo 561 này hoạt động trên các tần số khác nhau hoặc trong các dải tần số khác nhau.

FIG. 6 thể hiện hệ thống 600 minh họa một ví dụ của hai điểm truy cập macro 610, 620 với một điểm truy cập ảo ổn định 670. Hệ thống này bao gồm điểm truy cập macro thứ nhất 610 (ví dụ, eNB) và điểm truy cập macro thứ hai 620 (ví dụ, eNB). Các điểm truy cập macro thứ nhất và thứ hai 610 và 620 này được kết nối với nhiều TP 630. Nhiều TP 630 này được kết nối với cả hai điểm truy cập macro 610 và 620. Nhiều TP 630 này, hoặc tập hợp con các TP 630 này, tạo thành điểm truy cập ảo ổn định 670 (ví dụ, tế bào đám mây ổn định) có điểm cuối logic 640. Điểm cuối logic 640 này được kết nối với cả tế bào macro thứ nhất 610 và thứ hai 620 qua các giao diện 616 và 617.

Điểm truy cập macro thứ nhất 610 này và điểm truy cập macro thứ hai 620 này có thể tạo thành giao diện điểm truy cập macro thứ nhất/điểm truy cập macro thứ hai 615 (ví dụ, giao diện X2). Điểm truy cập macro thứ nhất 610 này và điểm cuối logic 640 này có thể tạo thành điểm truy cập macro thứ nhất/điểm truy cập ảo 616 (ví dụ, giao diện X2) và điểm truy cập macro thứ hai 620 này và điểm cuối logic 640 này có thể tạo thành điểm truy cập macro thứ hai/điểm truy cập ảo 617 (ví dụ, giao diện X2).

Thủ tục chuyển giao cho UE 660 di chuyển từ điểm truy cập macro thứ nhất 610 này (ví dụ, điểm truy cập nguồn hoặc tế bào) đến điểm truy cập macro thứ hai 620 này (ví dụ, điểm truy cập đích hoặc tế bào) sẽ được mô tả dưới đây. Điểm truy cập macro thứ nhất 610 này quyết định chuyển giao UE 660 này đến điểm truy cập macro thứ hai 620 này trên lớp macro này. Như được mô tả trên đây, tại thời điểm quyết định chuyển giao này, tất cả các TP 630 được kết nối với cả hai điểm truy cập macro 610 và 620. Ngược lại với thủ tục chuyển giao trong FIG. 5, sự chuyển giao này có thể được thực hiện trên lớp mmW này chỉ bằng cách chỉ hướng lại giao diện điều khiển 650 này của MTP 635 này từ điểm truy cập macro thứ nhất 610 này đến điểm truy cập macro thứ hai 620 này. Việc chỉ hướng lại giao diện điều khiển này có thể bao gồm các thay đổi của các địa chỉ giao diện, các bảng định tuyến, v.v. , để trong thủ tục chuyển giao này, giao diện điều khiển 650 này của MTP 635

này chuyển từ việc được kết hợp với điểm truy cập/giao diện điểm truy cập 616 thành được kết hợp với điểm truy cập/giao diện điểm truy cập 617. Các sự thay đổi của các địa chỉ giao diện, các bảng định tuyến, v.v.. có thể được lưu trữ trong điểm cuối logic 640 này. Theo các phương án khác nhau, việc này có thể được xem là thủ tục chuyển giao trên mức macrô trong khi bảo toàn điểm truy cập ảo ổn định 670 này chẳng hạn như tế bào đám mây ổn định này (ví dụ, không thực hiện chuyển giao tương ứng giữa các TP) trên mức thứ cấp (ví dụ, lớp mmW).

FIG. 7 thể hiện sơ đồ 700 minh họa chi tiết hơn hành vi của các nút có liên quan trong một ví dụ của thủ tục chuyển giao giữa các điểm truy cập macrô 704, 706 khi tất cả các TP được kết nối với cả hai điểm truy cập macrô 704, 706 (giống với tình huống trong FIG. 6). Ở các bước 710 và 712, UE 702 này được kết nối với điểm truy cập macrô nguồn 704 này (ví dụ, nguồn eNB) và điểm truy cập ảo ổn định này (bao gồm điểm cuối logic mmW 708 này). Điểm truy cập macrô nguồn 704 này chuyển tiếp dữ liệu cho bất kỳ các kênh mang mặt phẳng người dùng phân chia nào đến điểm cuối logic 708 này. Trong bước tiếp theo, bước 714, điểm truy cập macrô nguồn 704 này quyết định chuyển giao UE 702 này đến điểm truy cập macrô đích 706 này. Các điểm truy cập macrô nguồn 704 và đích 706 trao đổi thông tin chuẩn bị và thông tin tiếp nhận ở bước 716 và điểm truy cập macrô nguồn 704 này gửi lệnh để chuyển giao đến UE 702 này ở bước 718. Điểm truy cập macrô nguồn 704 này dừng việc chuyển tiếp dữ liệu đến UE 702 này ở bước 720. Trong các bước 722, 724 và 728, điểm truy cập macrô nguồn 704 này truyền trạng thái SN, chuyển tiếp thông tin ngữ cảnh của giao diện điểm truy cập macrô nguồn / điểm truy cập macrô đích (ví dụ, X2) về phía điểm cuối logic 708 này và chuyển tiếp dữ liệu đến điểm truy cập macrô đích 706 này. Sau đó, điểm truy cập macrô đích 706 này có thể thực hiện thủ tục truy cập và thiết lập kết nối với UE này trong bước 730.

Sau khi thiết lập kết nối đến điểm truy cập macrô đích 706 này, điểm truy cập này có thể chuyển tiếp dữ liệu đến điểm truy cập ảo ổn định này qua điểm cuối logic 708 ở bước 732. Ở bước 734, đường truyền này được chuyển, và điểm truy cập macrô đích 706 này gửi thông điệp giải phóng ngữ cảnh UE đến điểm truy cập macrô nguồn 736 này. Trong bước 738 cuối cùng, UE 702 này được kết nối với điểm truy cập macrô đích 706 này và điểm truy cập ảo ổn định này (ví dụ, điểm cuối logic 708 này).

Theo các phương án khác nhau, dòng thông điệp cho sự chuyển giao từ điểm truy cập macrô nguồn 704 này đến điểm truy cập macrô đích 706 này không khác nhiều với các thủ tục chuyển giao LTE thông thường giữa eNB nguồn và eNB đích. Tuy nhiên, sự phân phối dữ liệu đường xuống từ mạng lõi này (ví dụ, người dùng hoặc công phục vụ UE) đến điểm truy cập macrô nguồn 704 này không được dừng lại ở bước 720. Kết quả là, dữ liệu đường xuống như vậy có thể được lưu trong bộ đệm trong điểm truy cập macrô nguồn 704 này, cho đến bước 728 khi điểm truy cập macrô nguồn 704 này chuyển tiếp bất kỳ dữ liệu đã được lưu trong bộ đệm nào đến điểm truy cập macrô đích 706 này. Hơn nữa, dữ liệu đường

xuống đến sau bước 728 ở điểm truy cập nguồn này có thể bị mất. Theo đó, tốt hơn nếu bước tùy chọn 726 được thực hiện, cho phép cập nhật đường truyền mạng này đối với dữ liệu đường xuống trên các kênh mang phân chia, ngay trước khi thủ tục "chuyển đường truyền" chung ở bước 734 cập nhật đường truyền mạng này đối với dữ liệu đường xuống nói chung. Theo một số phương án, trong các trường hợp kênh mang phân chia, điểm truy cập macro đích 706 này có thể là dữ liệu đường lên được lưu trong bộ đệm đối với các kênh mang phân chia từ các bước 726 đến 732, cho đến khi thủ tục chuyển đường truyền ở bước 734 tạo ra đường truyền dữ liệu hoạt động từ điểm truy cập macro đích 706 này đến mạng lõi này.

FIG. 8 thể hiện sơ đồ 800 minh họa một ví dụ của thủ tục phục hồi kết nối trong điểm truy cập ảo ổn định 809 này (ví dụ, lớp mmW này). UE này có thể mất kết nối đến điểm truy cập ảo 808 này (ví dụ, tế bào đám mây), hoặc nói cách khác, đến MTP này. (Việc mất kết nối với TP (thông thường) trong điểm truy cập ảo này có thể được xử lý bằng MTP này mà không cần thủ tục phục hồi kết nối, và trường hợp này không được mô tả trong bản mô tả này. Phương pháp 800 này có thể tạo ra sự truyền liên mạng trong suốt các dữ liệu đo mmW qua điểm truy cập macro 804 này đến điểm truy cập ảo ổn định 809 này (bao gồm điểm cuối logic 806 và các TP 808). Ở bước 810, xảy ra lỗi liên kết vô tuyến giữa MTP này và UE 802 này. Trong các bước tiếp theo, ở bước 812 và 814, UE 802 này có thể gửi thông điệp đến điểm truy cập macro thứ nhất 804 này với báo cáo lỗi hoặc chỉ báo lỗi và điểm truy cập macro thứ nhất 804 này có thể chuyển tiếp thông điệp này đến điểm cuối logic 806 này. Báo cáo lỗi này có thể nằm trong kết cấu "blob" mà nội dung của kết cấu này có thể không được điểm truy cập macro 804 này hiểu rõ. Điểm truy cập macro 804 này có thể chuyển blob này đến điểm cuối logic 806 này để xử lý. Blob này có thể cách ly điểm truy cập macro 804 này khỏi các chi tiết của thủ tục này. Điểm truy cập macro 804 này có thể chỉ nhận được xác nhận về việc tiếp nhận và cập nhật cấu hình. Các truyền dẫn đường xuống đến UE này có thể bị tạm dừng trên lớp mmW này trong lúc này, với dữ liệu đường xuống sẽ được truyền cách khác bởi các TP mmW 808 được lưu vào bộ đệm cho đến khi dữ liệu đường xuống này có thể được truyền dưới sự điều khiển của MTP mới được lựa chọn sau bước bước 822. Dữ liệu này có thể được lưu trong bộ đệm trong điểm cuối logic 806 này (hoặc trong bất kỳ nút mạng vật lý chứa dữ liệu này), trong MTP cũ, hoặc trong nút mặt phẳng người dùng trong mạng lõi này (ví dụ, cổng người dùng hoặc cổng dịch vụ).

Ở bước 816, điểm truy cập ảo ổn định 809 này (điểm cuối logic 806 và các TP mmW 808 này) xác định cấu hình của điểm truy cập ảo này bằng MTP mới. Ví dụ, thông điệp lỗi này có thể được chuyển tiếp đến MTP cũ này có thể lựa chọn MTP mới dựa vào các số đo. Điểm truy cập ảo này (ví dụ, lớp mmW) được tạo cấu hình lại với MTP mới này. Sau đó, điểm cuối logic 806 này gửi thông điệp với cấu hình mới 818 này đến điểm truy cập macro 804 này và điểm truy cập macro 804 này chuyển tiếp thông điệp này với cấu hình mới này đến UE 802 này ở bước 820. UE 802 này và điểm truy cập ảo này (ví dụ, các TP mmW)

808 thực hiện truy cập và thiết lập kết nối với MTP mới này ở bước 822. Cuối cùng, UE 802 này kết nối với MTP mới này và sử dụng các TP mmW 808 dưới sự điều khiển của MTP mới này.

Các FIG. 9A-9C thể hiện các phương án của việc thực hiện trên phần cứng hoặc phần mềm của điểm cuối logic này (hoặc chức năng điểm cuối logic này). FIG. 9A thể hiện một phương án thực hiện điểm cuối logic trong điểm truy cập macrô (ví dụ, eNB). Điểm cuối logic 911, 921 này có thể được đặt trong điểm truy cập macrô. Điểm cuối logic 911, 921 này có thể truyền thông đến các TP này qua liên kết vô tuyến, liên kết truyền thông có dây chẳng hạn như Ethernet, liên kết vi ba, hoặc kết nối cáp quang, v.v.. Truyền thông giữa điểm cuối logic 911, 921 này và các TP này có thể thực hiện bằng cách sử dụng sự chuyển vận của giao diện fronthaul.

Điểm cuối logic thứ nhất 911 có thể có thể được thực hiện trong điểm truy cập macrô thứ nhất 910 và có giao diện đến điểm truy cập macrô thứ nhất 910 (ví dụ, eNB) và điểm cuối logic thứ hai 921 có thể có thể được thực hiện trong điểm truy cập macrô thứ hai 920 và có giao diện đến điểm truy cập macrô thứ hai 920 (ví dụ, eNB). Hai điểm cuối 911 và 921 này có thể truyền thông với nhau qua giao diện điểm truy cập macrô thứ nhất/điểm truy cập macrô thứ hai 915 này (ví dụ, giao diện X2 (macrô)). Giao diện 916 giữa điểm cuối logic thứ nhất/điểm cuối logic thứ hai này có thể là giao diện mmW (ví dụ, giao diện X2 (mmW)). FIG. 9A còn thể hiện điểm truy cập macrô thứ nhất/giao diện lõi (ví dụ, giao diện S1 (macrô)) 925 và điểm truy cập macrô thứ hai/giao diện lõi (ví dụ, giao diện S1 (macrô)) 927. Điểm cuối logic thứ nhất này/giao diện lõi (ví dụ, S1 (mmW)) 926 và điểm cuối logic thứ hai/giao diện lõi này (ví dụ, S1 (mmW)) 928 có thể sử dụng hoặc truyền thông qua cùng một sự chuyển vận là các giao diện 925 và 927.

Cấu hình này có thể được áp dụng nếu mỗi điểm truy cập macrô được kết hợp với các bộ xử lý riêng biệt của các TP (được liên kết đơn) và điều khiển các TP này qua các điểm cuối logic tương ứng theo một số phương án. Tuy nhiên, theo các phương án khác, cấu hình này có thể được áp dụng cho các trường hợp trong đó các TP là các TP đa kết nối TP trong đó các TP này là phần của các điểm truy cập ảo có liên quan đến điểm cuối logic thứ nhất và thứ hai 911 và 921 này.

FIG. 9B thể hiện phương án khác của việc thực hiện điểm cuối logic. Ví dụ, các điểm cuối logic này có thể được đặt trong các MTP. Ví dụ, điểm cuối logic thứ nhất 911 có thể có thể được thực hiện trong MTP thứ nhất 930 và điểm cuối logic thứ hai 921 có thể có thể được thực hiện trong MTP thứ hai 940. Chức năng điểm cuối logic này có thể bao gồm giao diện tới các chức năng MTP này của các điểm truyền dẫn này. Ví dụ, có thể có hai bộ xử lý được kết nối qua bus hoặc một bộ xử lý bao gồm hai chức năng này và các chức năng này truyền thông với nhau dựa vào giao thức giao diện (lớp thích ứng).

Các TP 940-954 này được kết nối hoặc truyền thông với các điểm cuối logic MTP 911 và 921 này (ví dụ, liên kết vô tuyến). Trong ví dụ này, TP 948 là TP được kết nối kép trong khi tất cả các TP khác được liên kết đơn với hoặc điểm cuối logic thứ nhất 911 này hoặc điểm cuối logic thứ hai 921 này. Hai điểm cuối 911 và 921 này có thể truyền thông gián tiếp với nhau qua giao diện điểm truy cập macro thứ nhất /điểm truy cập macro thứ hai 915 này (ví dụ, giao diện macro X2) hoặc qua giao diện trực tiếp 917 (ví dụ, giao diện mmW (ví dụ, giao diện mmW X2)). FIG. 9B còn thể hiện điểm truy cập macro thứ nhất/giao diện lõi (ví dụ, giao diện S1 (macro)) 925 và điểm truy cập macro thứ hai/giao diện lõi (ví dụ, giao diện S1 (macro)) 927. Điểm cuối logic thứ nhất /giao diện lõi (ví dụ, S1 (mmW)) 926 này và điểm cuối logic thứ hai/giao diện lõi (ví dụ, S1 (mmW)) 928 này có thể sử dụng hoặc truyền thông qua cùng một sự chuyển vận là các giao diện 925 và 927. Các giao diện giữa các MTP 930, 940 này và các điểm truy cập macro 910 và 920 có thể được cấu trúc như là “giao diện linh hoạt” cung cấp sự kết nối giữa bất kỳ một trong các MTP 930, 940 này và bất kỳ một trong các điểm truy cập macro 910, 920 này.

FIG. 9C thể hiện phương án khác nữa của cách thực hiện điểm cuối logic. Ví dụ, điểm cuối logic này có thể được đặt trong bộ định tuyến của lớp chuyển vận cơ sở được sử dụng giữa các nút mạng này, ví dụ, bộ định tuyến IP. FIG. 9C thể hiện điểm truy cập macro thứ nhất 910 (ví dụ, eNB) và điểm truy cập macro thứ hai 920 (ví dụ, eNB). Điểm truy cập macro thứ nhất 910 này có điểm truy cập macro thứ nhất/giao diện lõi (ví dụ, giao diện S1 (macro)) 925, điểm truy cập macro thứ hai này có điểm truy cập macro/giao diện lõi (ví dụ, giao diện S1 (macro)) 927 với lõi này và giao diện điểm truy cập macro thứ nhất/điểm truy cập macro thứ hai (ví dụ, X2(macro)) 915 với nhau.

Điểm cuối logic 910 này được kết nối với nhiều TP 942-952. Điểm cuối logic 911 này có thể được thực hiện trên bộ định tuyến 960. Điểm cuối logic 911 này được đặt bởi bộ định tuyến 960 này có thể bao gồm giao diện thứ nhất 922 (ví dụ, giao diện X2 (mmW)) với điểm truy cập macro thứ nhất 910 này và giao diện thứ hai 923 (ví dụ, X2 (mmW)) với điểm truy cập này macro thứ hai 920. Điểm cuối logic 911 này có thể bao gồm điểm cuối logic thứ nhất/giao diện lõi (ví dụ, S1 (mmW)) 926 này và điểm cuối logic thứ hai/giao diện lõi (ví dụ, S1 (mmW)) 928 này. Điểm cuối logic 910 này có thể truyền thông qua các giao diện 926 và 928 với lõi này.

FIG. 10 là sơ đồ khối của thiết bị xử lý 1000 có thể được sử dụng để thực hiện các thiết bị và các phương pháp được mô tả trong bản mô tả này. Thiết bị đặc trưng 1000 có thể sử dụng tất cả các thành phần được thể hiện, hoặc chỉ một tập hợp con của các thành phần này, và các mức tích hợp có thể thay đổi tùy theo thiết bị. Hơn nữa, thiết bị 1000 này có thể chứa nhiều ví dụ về thành phần, chẳng hạn như nhiều khối xử lý, các bộ xử lý, các bộ nhớ, các bộ truyền, các bộ nhận, v.v.. Thiết bị xử lý 1000 này có thể bao gồm khối xử lý được trang bị một hoặc nhiều thiết bị đầu vào/thiết bị đầu ra, chẳng hạn như loa, micro, chuột, màn hình cảm ứng, bộ phím, bàn phím, máy in, màn hình, và các bộ phận tương tự. Thiết bị xử

lý 1000 này có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (central processing unit - CPU), bộ nhớ, thiết bị lưu trữ dung lượng lớn, bộ chuyển đổi video, và giao diện I/O được kết nối với buýt. Thiết bị xử lý 1000 này có thể là điểm truy cập macrô (ví dụ, eNB), điểm truyền dẫn hoặc bộ định tuyến.

Buýt này có thể là một hoặc nhiều kiểu kiến trúc buýt bất kỳ trong một số kiến trúc buýt bao gồm buýt bộ nhớ hoặc bộ điều khiển bộ nhớ, buýt ngoại vi, buýt video, hoặc các loại buýt tương tự. CPU này có thể bao gồm kiểu bất kỳ của bộ xử lý dữ liệu điện tử. Bộ nhớ này có thể bao gồm bất kỳ kiểu bộ nhớ hệ thống không chuyển tiếp chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (static random access memory - SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (dynamic random access memory - DRAM), DRAM đồng bộ (synchronous DRAM - SDRAM), bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), sự kết hợp của các bộ nhớ này, hoặc loại tương tự. Theo một phương án, bộ nhớ này có thể bao gồm ROM để sử dụng lúc khởi động, và DRAM để lập trình và lưu trữ dữ liệu để sử dụng khi thực thi các chương trình.

Thiết bị lưu trữ dung lượng lớn này có thể bao gồm bất kỳ kiểu thiết bị lưu trữ không chuyển tiếp nào được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác và để có thể truy cập dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác này qua buýt này. Thiết bị lưu trữ dung lượng lớn này có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều ổ cứng thể rắn, ổ đĩa cứng, ổ đĩa từ, ổ đĩa quang hoặc các loại tương tự.

Bộ chuyển đổi video này và giao diện I/O này cung cấp các giao diện để ghép nối các thiết bị đầu vào và thiết bị đầu ra bên ngoài với khối xử lý này. Như được minh họa, các ví dụ của các thiết bị đầu vào và thiết bị đầu ra bao gồm màn hình được ghép nối với bộ chuyển đổi video này và chuột/bàn phím/máy in được ghép nối với giao diện I/O này. Các thiết bị khác có thể được ghép nối với khối xử lý này, và có thể sử dụng bổ sung các các giao diện hoặc sử dụng ít các giao diện hơn. Ví dụ, giao diện nối tiếp chẳng hạn như buýt nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus - USB) (không được thể hiện) có thể được sử dụng để cung cấp giao diện cho máy in.

Khối xử lý này cũng bao gồm một hoặc nhiều giao diện mạng, khối xử lý này có thể bao gồm các liên kết có dây, chẳng hạn như cáp Ethernet hoặc loại tương tự, và/hoặc các liên kết không dây để truy cập các nút hoặc các mạng khác nhau. Giao diện mạng này cho phép khối xử lý này truyền thông với các khối từ xa qua các mạng này. Ví dụ, giao diện mạng này có thể cung cấp truyền thông không dây qua một hoặc nhiều bộ phát/ăng-ten truyền dẫn và một hoặc nhiều bộ nhận/ăng-ten nhận. Theo một phương án, khối xử lý này được ghép nối với mạng cục bộ hoặc mạng diện rộng để xử lý dữ liệu và truyền thông với các thiết bị từ xa, chẳng hạn như các khối xử lý khác, Internet, các phương tiện lưu trữ từ xa, hoặc các loại tương tự.

Theo các phương án khác nhau, ví dụ, mỗi nút vô tuyến 1000 có một vài bộ đệm được cấp phát trong bộ nhớ này. Mỗi bộ đệm được liên kết với dịch vụ truyền thông di động đặc biệt hoặc các kiểu nguồn lưu lượng khác nhau.

Mặc dù sáng chế này được mô tả có viện dẫn đến các phương án minh họa, bản mô tả này không được hiểu theo nghĩa bị giới hạn. Các biến đổi và các sự kết hợp khác nhau của các phương án này, cũng như là các phương án khác của sáng chế, được người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ khi tham khảo bản mô tả này. Do đó, yêu cầu bảo hộ kèm theo sẽ bao hàm các biến đổi hoặc các phương án bất kỳ này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phục hồi liên kết vô tuyến được thực hiện bởi điểm truy cập ảo, phương pháp này bao gồm:

lưu trữ, bởi điểm cuối logic của điểm truy cập ảo này, trạng thái kết nối của thiết bị người dùng (user equipment - UE), trong đó điểm truy cập ảo này bao gồm điểm cuối logic này và nhiều điểm truyền dẫn (transmission point - TP) bao gồm điểm truyền dẫn chính (master transmission point - MTP) thứ nhất, điểm cuối logic này bao gồm giao diện với điểm truy cập macrô và địa chỉ định tuyến, với nhiều điểm truyền dẫn (TP) này được ghép nối với điểm truy cập macrô này qua giao diện này và địa chỉ định tuyến này của điểm cuối logic này;

truyền thông, bởi điểm cuối logic này, với UE này thông qua điểm truy cập macrô này về trạng thái kết nối của UE này;

nhận, bởi điểm cuối logic này, thông điệp chỉ báo lỗi và báo cáo đo từ điểm truy cập macrô này, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi này chỉ báo rằng có lỗi liên kết vô tuyến giữa MTP thứ nhất này và UE này, trong đó báo cáo đo này bao gồm thông tin của nhiều MTP thứ hai kết nối với UE này, và trong đó báo cáo đo này ở dạng đối tượng dữ liệu nhị phân lớn (binary large object - blob);

tạo đệm, bởi điểm cuối logic này, dữ liệu đường xuống để được truyền dẫn tới UE này

xác định, bởi điểm cuối logic này, cấu hình của điểm truy cập ảo này với MTP thứ hai; và

gửi, bởi điểm cuối logic này, thông điệp với cấu hình này đến điểm truy cập macrô này.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm vận hành trong cấu hình kết nối kép đối với điểm truy cập macrô này và điểm truy cập ảo ổn định này.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó địa chỉ định tuyến của điểm cuối logic này khác với địa chỉ định tuyến của các TP này.

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

kết nối, bởi MTP thứ hai này, với UE này; và

điều khiển, bởi MTP thứ hai này, các TP này để truyền thông với UE này

5. Điểm truy cập ảo ổn định, bao gồm:

điểm cuối logic bao gồm giao diện có điểm truy cập macrô và địa chỉ định tuyến; và

nhiều điểm truyền dẫn (TP) bao gồm điểm truyền dẫn chính thứ nhất (MTP), trong đó nhiều TP này cung cấp sự truyền dẫn dữ liệu được phối hợp đến thiết bị người dùng (UE), trong đó nhiều TP này được ghép nối với điểm truy cập macrô này qua giao diện này và địa chỉ định tuyến này của điểm cuối logic này, và trong đó điểm cuối logic này được tạo cấu hình để:

lưu trữ trạng thái kết nối của UE này;

truyền thông với UE này qua điểm truy cập macrô này về trạng thái kết nối của UE này;

nhận thông điệp chỉ báo lỗi và báo cáo đo từ điểm truy cập macrô, trong đó thông điệp chỉ báo lỗi này chỉ báo lỗi liên kết vô tuyến giữa MTP thứ nhất này và UE này, trong đó báo cáo đo này bao gồm thông tin của nhiều TP thứ hai kết nối với UE này, và trong đó báo cáo đo này ở dạng đối tượng dữ liệu nhị phân lớn (blob);

tạo đệm dữ liệu đường xuống để được truyền tới UE này;

xác định cấu hình của điểm truy cập ảo ổn định này với MTP thứ hai; và

gửi thông điệp với cấu hình này tới điểm truy cập macrô này.

6. Điểm truy cập ảo ổn định theo điểm 5, trong đó UE này được tạo cấu hình để vận hành trong cấu hình kết nối kép đối với điểm truy cập macrô này và điểm truy cập ảo ổn định này.

7. Điểm truy cập ảo ổn định theo điểm 5, trong đó địa chỉ định tuyến của điểm cuối logic này khác so với địa chỉ định tuyến của các TP này.

8. Điểm truy cập ảo ổn định theo điểm 5, trong đó điểm cuối logic này được tạo cấu hình để nhận báo cáo đo từ UE này, với báo cáo đo này bao gồm thông tin của nhiều TP thứ hai kết nối với UE này.

9. Điểm truy cập ảo ổn định theo điểm 8, trong đó báo cáo đo này ở dạng đối tượng dữ liệu nhị phân lớn (blob).

10. Điểm truy cập ảo ổn định theo điểm 5, trong đó MTP thứ hai này được tạo cấu hình để kết nối với UE này, và điều khiển các TP này để truyền thông với UE này.

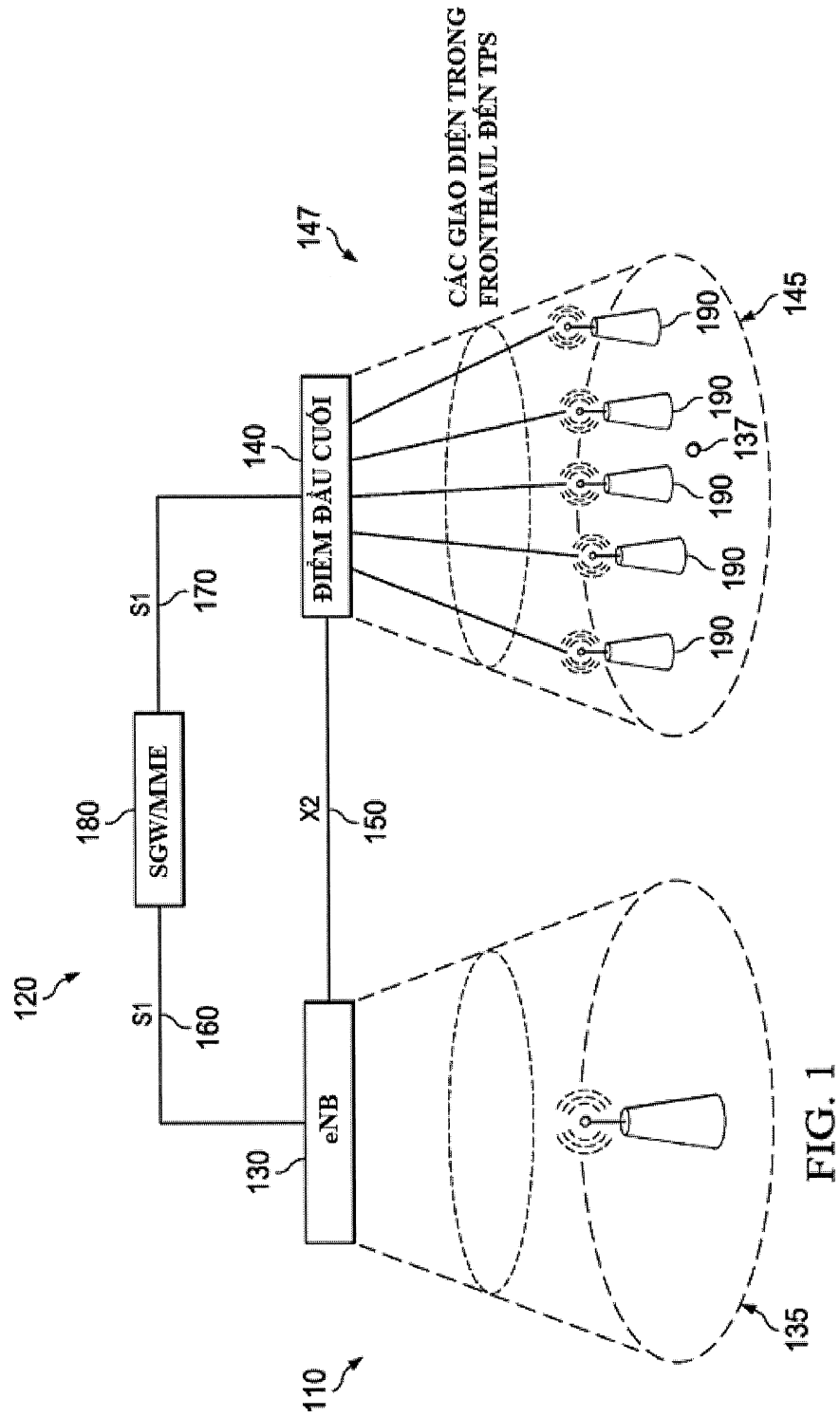


FIG. 1

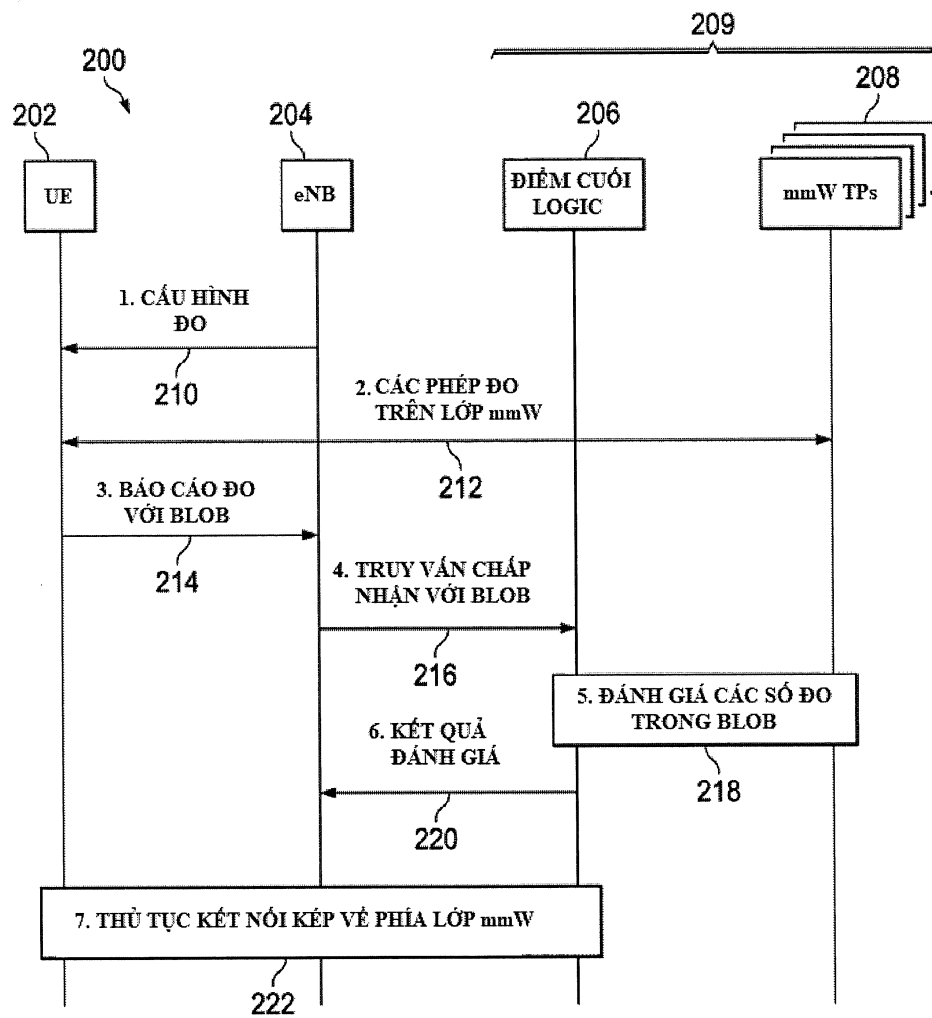


FIG.2

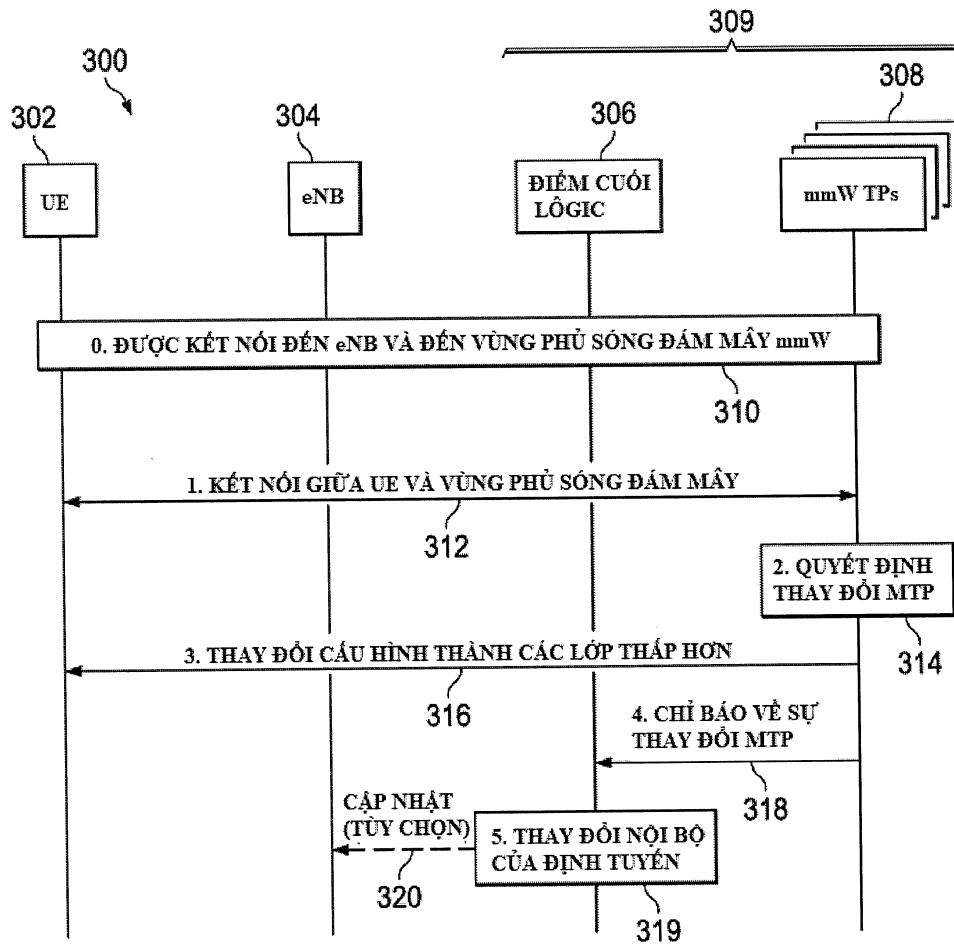


FIG. 3

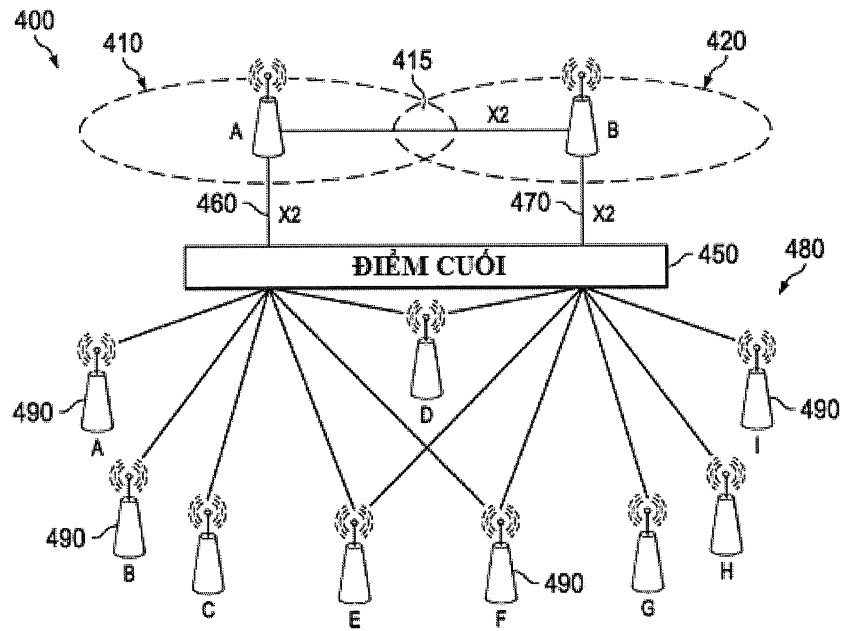


FIG. 4

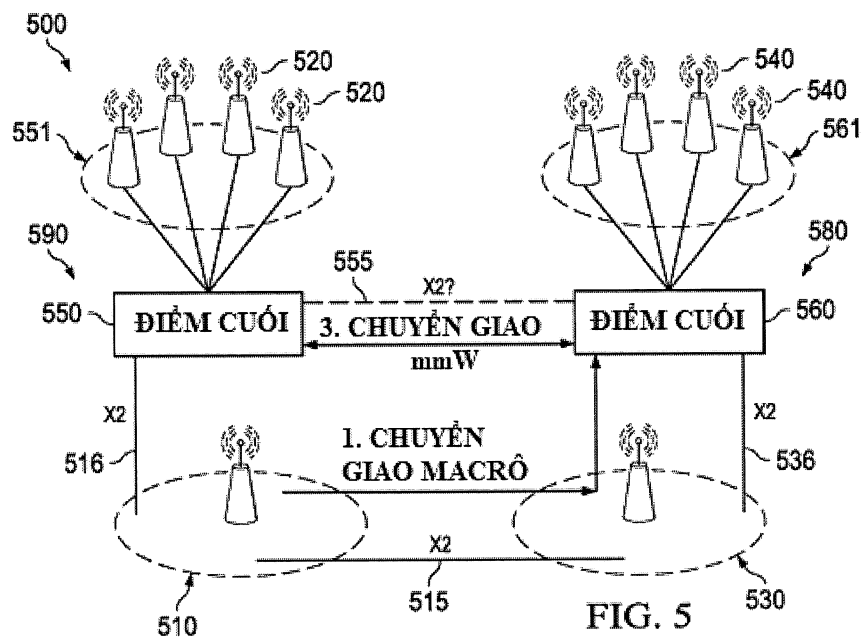
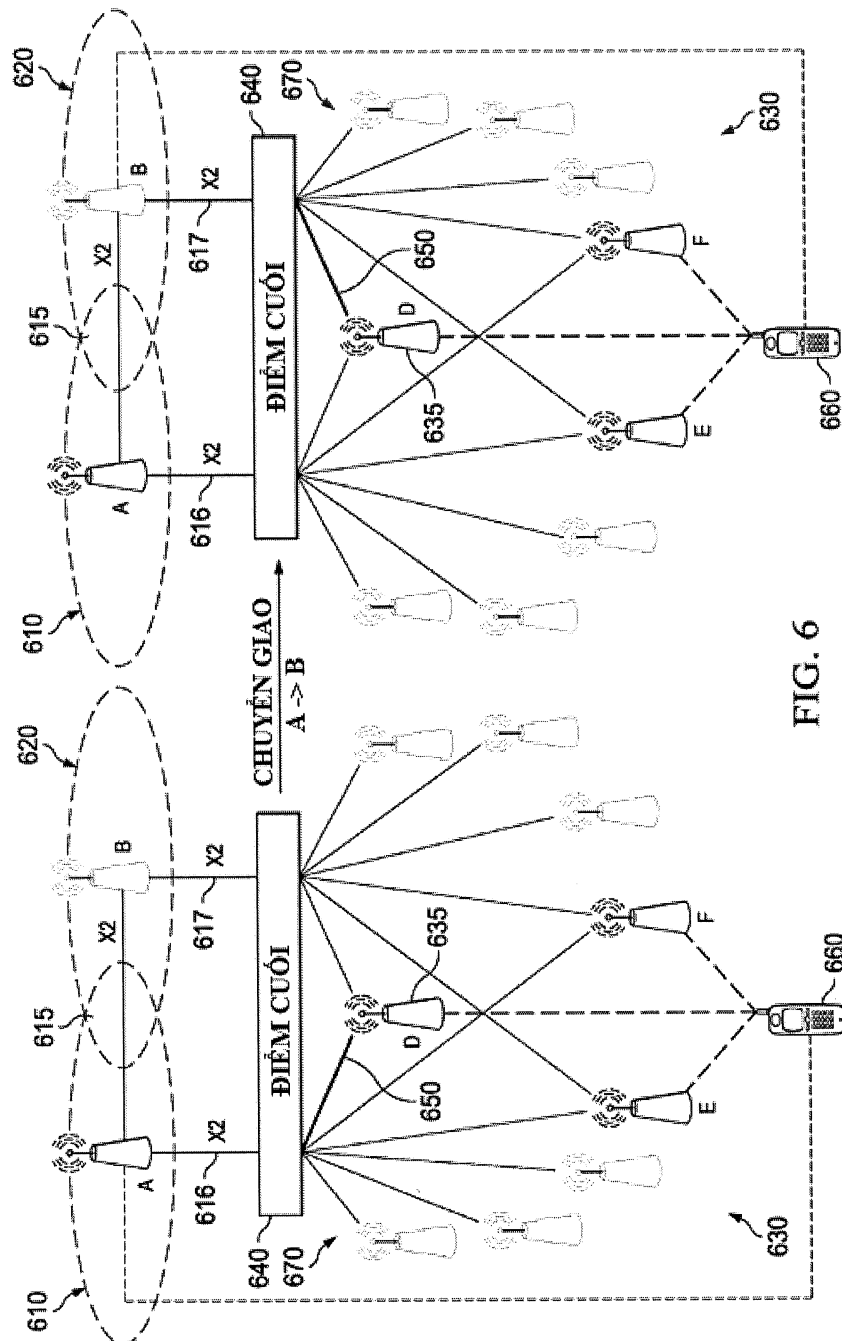


FIG. 5



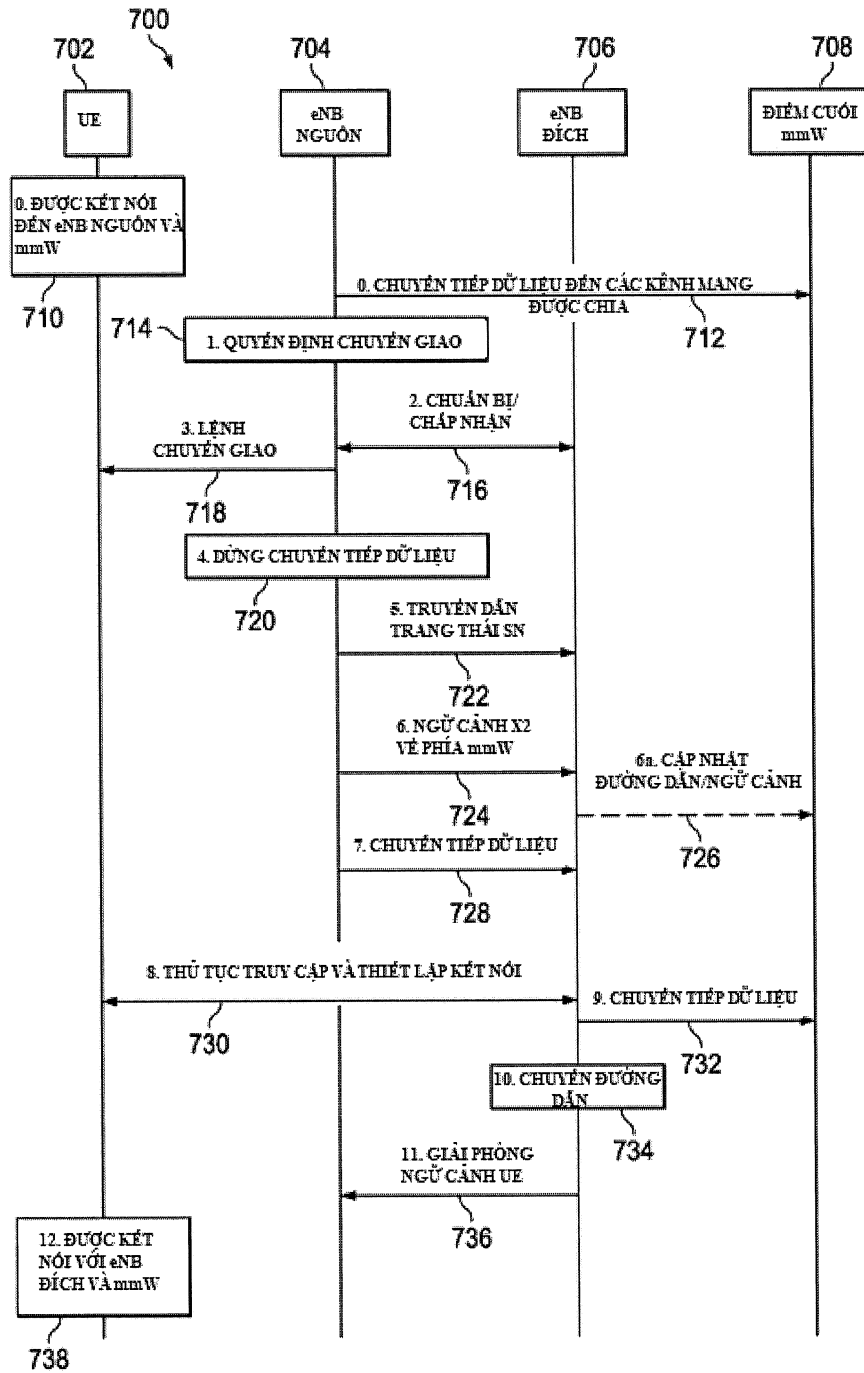


FIG. 7

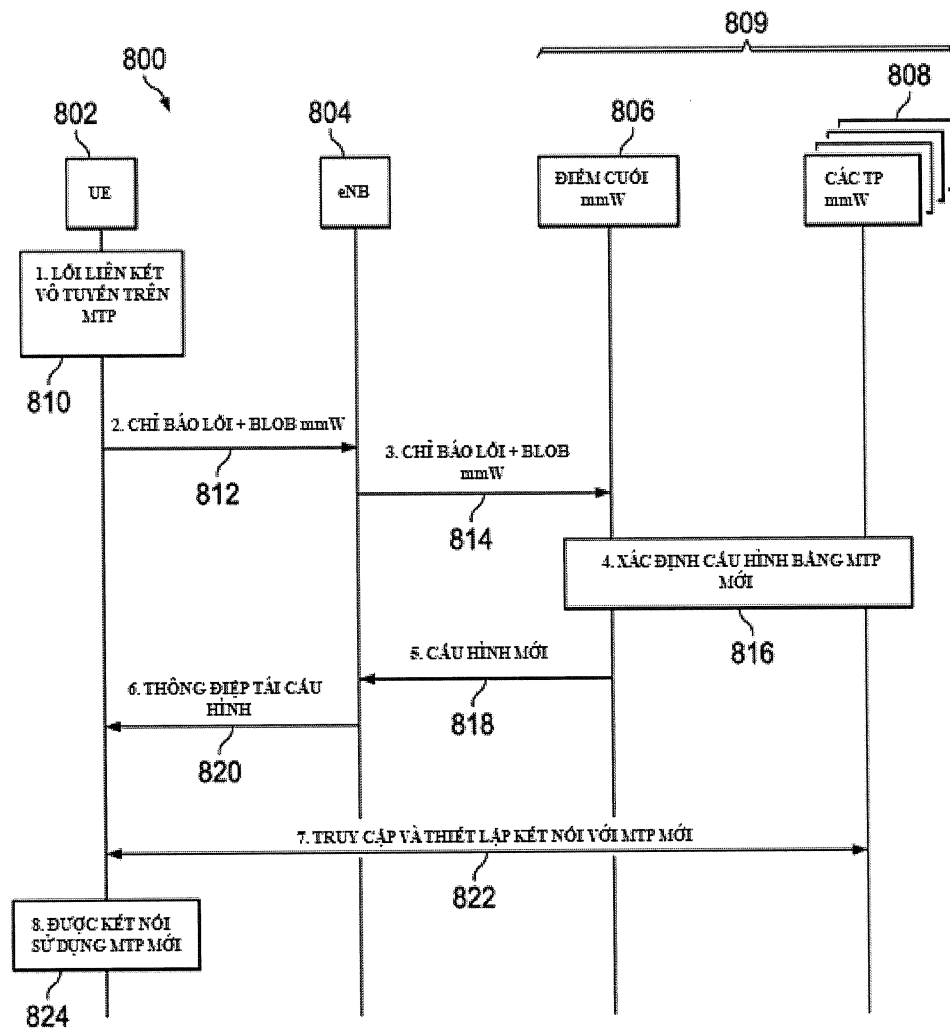


FIG. 8

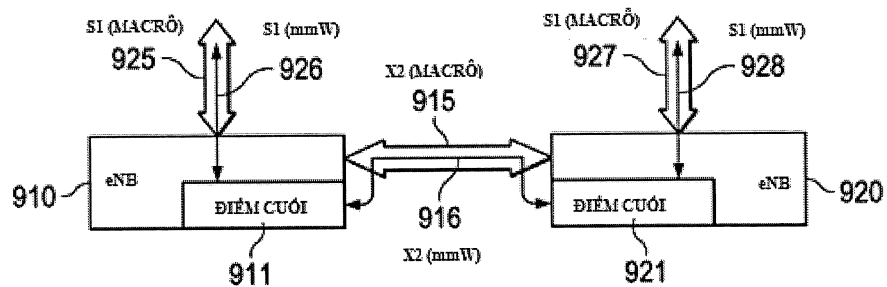


FIG. 9A

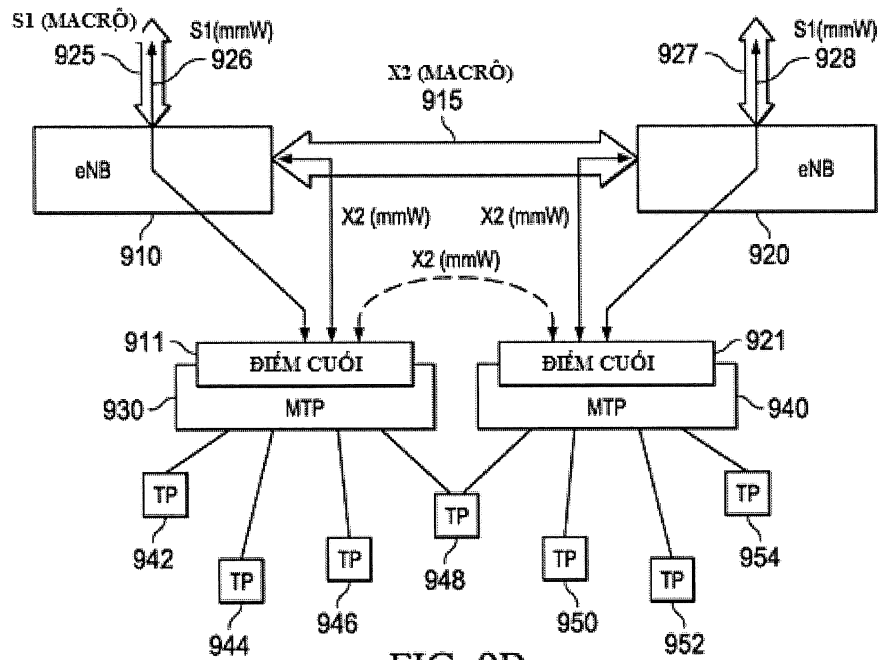


FIG. 9B

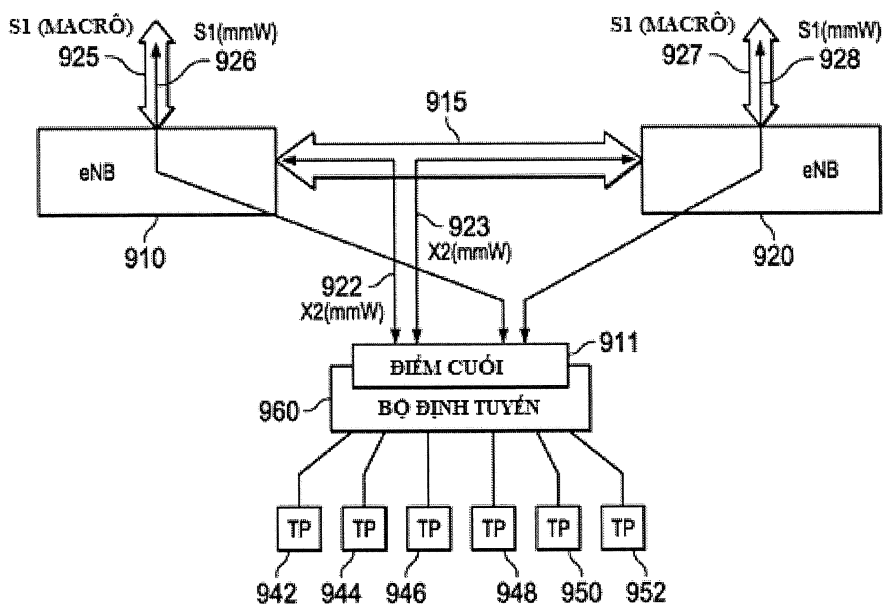


FIG. 9C

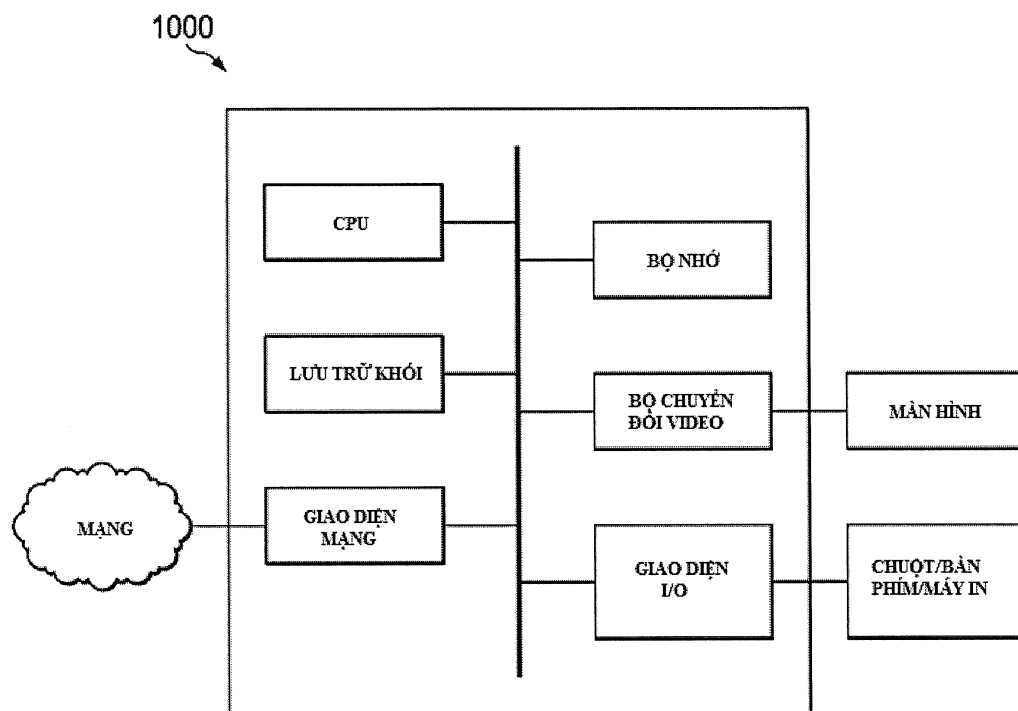


FIG. 10