



(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)



1-0042534

(51)^{2006.01} H04Q 7/38

(13) B

(21) 1-2021-00262

(22) 30/10/2007

(62) 1-2015-02286

(86) PCT/US2007/083033 30/10/2007

(87) WO 2008/055169 A3 08/05/2008

(30) 60/863,791 31/10/2006 US

(45) 27/01/2025 442

(43) 26/04/2021 397

(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)

ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA
92121-1714, United States of America

(72) KITAZOE, Masato (US).

(74) Công ty TNHH Quốc tế D & N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP, THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ PHƯƠNG
TIỆN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp chuyển vùng giữa các nút trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị truyền thông và phương tiện đọc được bằng máy tính. Theo các phương án của sáng chế, việc kết thúc giao thức logic có thể được thực hiện giữa thiết bị người dùng và nút B cải tiến đích để báo hiệu chuyển giao giữa các nút B cải tiến. Cơ chế chuyển tiếp và gói bản tin lệnh chuyển giao theo sáng chế cho phép nâng cao khả năng tương tác giữa các nút B cải tiến sử dụng các phiên bản giao thức khác nhau hoặc giữa các nút B cải tiến từ các nhà cung cấp khác nhau, nhờ đó cho phép thường xuyên nâng cấp giao thức. Ngoài ra, sáng chế cho phép nút B cải tiến đích sử dụng cấu hình vô tuyến mới ngay cả khi cấu hình đó không được hỗ trợ bởi nút B cải tiến nguồn.

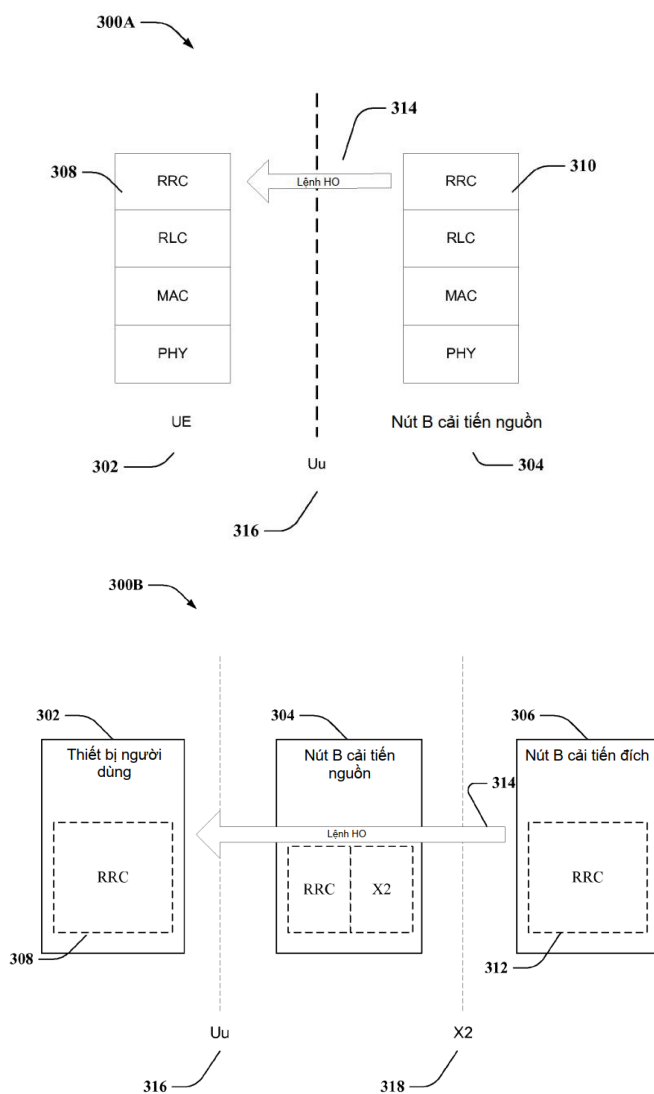


Fig.3A và Fig.3B

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập chung đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể hơn là cơ chế chuyển giao giữa các nút B cải tiến (eNB: evolved Node B).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống truyền thông không dây được triển khai rộng rãi nhằm cung cấp nhiều loại nội dung truyền thông; ví dụ, tiếng nói và/hoặc dữ liệu có thể được cung cấp qua các hệ thống truyền thông không dây. Hệ thống hoặc mạng truyền thông không dây thông thường có thể cho phép nhiều người dùng truy cập vào một hoặc nhiều tài nguyên dùng chung. Ví dụ, các hệ thống này có thể là các hệ thống đa truy cập có khả năng hỗ trợ truyền thông với nhiều người dùng bằng cách chia sẻ các tài nguyên hệ thống khả dụng (ví dụ, băng thông và công suất truyền). Ví dụ về các hệ thống đa truy cập như vậy bao gồm hệ thống đa truy cập phân chia theo mã (CDMA: Code Division Multiple Access), hệ thống đa truy cập phân chia theo thời gian (TDMA: Time Division Multiple Access), hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số (FDMA: Frequency Division Multiple Access), hệ thống tiến hóa dài hạn (LTE: Long Term Evolution) của Dự án đối tác thế hệ thứ 3 (3GPP: 3rd Generation Partnership Project) và hệ thống đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access).

Nói chung, hệ thống truyền thông đa truy cập không dây có thể hỗ trợ truyền thông đồng thời cho nhiều thiết bị đầu cuối không dây. Mỗi thiết bị đầu cuối truyền thông với một hoặc nhiều trạm gốc qua các cuộc truyền trên liên kết thuận và liên kết ngược. Liên kết thuận (hay đường xuống (DL: DownLink)) là liên kết truyền thông từ trạm gốc đến thiết bị đầu cuối, và liên kết ngược (hay đường lên (UL: UpLink)) là liên kết truyền thông từ thiết bị đầu cuối đến trạm gốc. Các liên kết truyền thông này có thể được thiết lập qua hệ thống một đầu vào một đầu ra, nhiều đầu vào một đầu ra hoặc nhiều đầu vào nhiều đầu ra (MIMO: Multiple-In-Multiple-Out).

Hệ thống MIMO sử dụng nhiều (N_T) anten truyền và nhiều (N_R) anten thu để truyền dữ liệu. Kênh MIMO được tạo bởi N_T anten truyền và N_R anten thu có thể được phân thành N_S kênh độc lập, còn gọi là kênh không gian, trong đó $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$. Mỗi kênh trong

số N_s kênh độc lập tương ứng với một kích thước. Hệ thống MIMO có thể có hiệu suất lớn hơn (ví dụ, thông lượng cao hơn và/hoặc độ tin cậy cao hơn) nếu các bậc bổ sung được tạo ra bởi nhiều anten truyền và thu được sử dụng. Hệ thống MIMO có thể hỗ trợ cho hệ thống song công phân chia theo thời gian (TDD: Time Division Duplex) và hệ thống song công phân chia theo tần số (FDD: Frequency Division Duplex). Trong hệ thống TDD, các cuộc truyền liên kết thuận và ngược nằm trên cùng một vùng tần số sao cho nguyên tắc thuận nghịch cho phép ước lượng kênh liên kết thuận từ kênh liên kết ngược. Điều này cho phép điểm truy cập trích ra độ lợi điều hướng chùm sóng truyền trên liên kết thuận khi ở điểm truy cập này có sẵn nhiều anten.

Trong các hệ thống không dây di động, vùng dịch vụ được chia thành một số vùng phủ sóng thường được gọi là ô. Mỗi ô có thể còn được chia nhỏ thành các sector được phục vụ bởi một số trạm gốc. Tuy mỗi sector thường được mô tả là một khu vực địa lý riêng, nhưng các sector thường có vùng phủ sóng chồng lặp để cung cấp truyền thông liên mạch khi các thiết bị đầu cuối không dây hoặc thiết bị người dùng (UE: User Equipment) di chuyển từ một ô sang ô bên cạnh. Ví dụ, khi người dùng di động di chuyển giữa các ô, cần phải có sự chuyển giao hoặc chuyển ô truyền thông có hiệu quả giữa các trạm gốc để cung cấp trải nghiệm internet di động liên mạch cho người dùng. Nếu không có cơ chế hữu hiệu để chuyển người dùng di động giữa các ô, thì người dùng sẽ nhận thấy có sự gián đoạn dịch vụ và trễ, mất tín hiệu truyền, hoặc mất cuộc gọi.

Chuyển ô, hoặc chuyển giao (HO: HandOver), là quá trình trong đó UE (ví dụ, máy điện thoại không dây) được chuyển từ một ô sang ô bên cạnh để duy trì kết nối vô tuyến với mạng. Những thay đổi này đòi hỏi chuyển giao phụ thuộc vào loại hệ thống ô. Ví dụ, trong các hệ thống CDMA, yêu cầu về nhiễu là yếu tố giới hạn đối với việc chuyển giao. Trong các hệ thống FDMA và TDMA như hệ thống truyền thông di động toàn cầu (GSM: Global System for Mobile communications), yếu tố giới hạn chính là chất lượng tín hiệu khả dụng cho UE.

Một dạng chuyển ô hay chuyển giao là khi cuộc gọi UE đang thực hiện được đổi hướng từ ô (ví dụ, ô nguồn) và kênh hiện thời của nó sang ô (ví dụ, ô đích) và kênh mới. Trong các mạng mặt đất, ô nguồn và ô đích có thể được phục vụ từ hai vị trí ô khác nhau hoặc từ hai sector khác nhau của cùng một vị trí ô. Trường hợp thứ nhất được gọi là chuyển giao giữa các ô, còn trường hợp thứ hai được gọi là chuyển giao trong một sector hoặc giữa

các sector khác nhau của cùng một ô (ví dụ, chuyển giao trong phạm vi ô). Nói chung, mục đích của việc chuyển giao giữa các ô là để duy trì cuộc gọi khi thuê bao di chuyển ra ngoài vùng được phủ sóng bởi ô nguồn và đi vào vùng phủ sóng của ô đích.

Ví dụ, trong cuộc gọi, một hoặc nhiều tham số của tín hiệu trong kênh ở ô nguồn được theo dõi và đánh giá để quyết định khi nào cần chuyển ô (ví dụ, DL và/hoặc UL có thể được theo dõi). Thông thường, chuyển ô có thể được yêu cầu bởi UE hoặc trạm gốc của ô nguồn của thiết bị và, trong một số hệ thống, có thể được yêu cầu bởi trạm gốc của ô bên cạnh. Máy điện thoại và trạm gốc của các ô cạnh nhau theo dõi tín hiệu của nhau và ứng viên đích phù hợp nhất được chọn trong số các ô cạnh nhau.

Ví dụ, mạng truy cập vô tuyến mặt đất (UTRAN: Terrestrial Radio Access Network) của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS: Universal Mobile Telecommunications System) có các trạm gốc (ví dụ, các nút B), và bộ điều khiển mạng vô tuyến (RNC: Radio Network Controller). Bộ điều khiển RNC cung cấp các tính năng điều khiển cho một hoặc nhiều nút B và thực hiện chức năng quản lý tài nguyên vô tuyến (RRM: Radio Resource Management), một số chức năng quản lý di động, và đó là điểm mà ở đó việc mã hóa được thực hiện trước khi dữ liệu người dùng được gửi đến và gửi đi từ thiết bị di động. Nút B và bộ điều khiển RNC có thể là cùng một thiết bị, tuy nhiên các ứng dụng thông thường có bộ điều khiển RNC riêng nằm ở trạm trung tâm phục vụ nhiều nút B. Bộ điều khiển RNC và các nút B tương ứng của nó được gọi là hệ thống con mạng vô tuyến (RNS: Radio Network Subsystem). Có thể có nhiều hơn một RNS trong một mạng UTRAN. UE yêu cầu kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC: Radio Resource Control) để truy cập các dịch vụ của mạng UMTS, đó là kết nối hai chiều điểm-điểm giữa các thực thể RRC trên UE và mạng UTRAN (ví dụ, kết nối RRC kết thúc trong mạng UTRAN). Thông thường, cơ chế chuyển giao của mạng UMTS (ví dụ, đo, quyết định, và thực thi) được điều khiển ở trung tâm nơi bộ điều khiển RNC chịu trách nhiệm cho các quyết định chuyển giao, yêu cầu báo hiệu chuyển giao cho UE, và yêu cầu điều phối phức tạp thông qua sự thiết lập liên kết 3 chiều (báo cáo đo, lệnh chuyển giao (lệnh HO), và hoàn thành HO) giữa các thành phần mạng.

Một vấn đề liên quan đến cơ chế này đó là khả năng tương tác với thiết bị mạng UTRAN đang triển khai từ những nhà cung cấp khác nhau thường gây trở ngại cho nhà khai thác dịch vụ di động khi cố gắng triển khai mạng có nhiều nhà cung cấp. Ngoài ra,

vấn đề khả năng tương tác với các phiên bản giao thức RRC khác nhau cũng hạn chế cơ hội cho nhà khai thác dịch vụ di động thực hiện được việc nâng cấp giao thức.

Trong mạng truy cập vô tuyến mặt đất cải tiến (E-UTRAN: Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network), chức năng RRM được phân tán rộng hơn so với ở trong mạng UTRAN bằng cách thực hiện chức năng RRM ở mức nút B cải tiến (eNB). Do đó, có nhiều khả năng là do giao thức không phù hợp, nên các cấu hình vô tuyến mới sẽ không được sử dụng trong nút B cải tiến đích vì thiếu sự hỗ trợ từ nút B cải tiến nguồn. Giả thuyết được chấp nhận hiện nay để báo hiệu chuyển giao cho hệ thống LTE là phải có sự thiết lập liên kết 3 chiều (ví dụ, báo cáo đo, lệnh HO và hoàn thành HO) giống như trong mạng UMTS, mà đã tiên liệu những khó khăn nêu trên. Ngoài việc giải quyết những vấn đề trên, mong muốn có thêm những cải tiến liên quan đến thủ tục chuyển giao giữa các nút B cải tiến (eNB) để cho phép các nhà khai thác dịch vụ di động đạt được lợi ích từ việc thường xuyên nâng cấp giao thức, kể cả nâng cấp tầng vật lý, cho phép các nhà khai thác dịch vụ di động hăng hái sử dụng mạng có nhiều nhà cung cấp, và cho phép sử dụng các cấu hình vô tuyến mới trong nút B cải tiến đích mặc dù thiếu sự hỗ trợ giao thức từ nút B cải tiến nguồn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần dưới đây trình bày vắn tắt về bản chất kỹ thuật của một hoặc nhiều phương án để có được sự hiểu biết cơ bản đối với các phương án đó. Phần này không phải là sự khái quát rộng của mọi phương án được dự tính đến, và cũng không được xem như là để xác định những yếu tố cơ bản hay quan trọng của tất cả các phương án hoặc để xác định phạm vi yêu cầu bảo hộ của các phương án đó. Mục đích của phần này chỉ là trình bày một số khái niệm về một hoặc nhiều phương án được mô tả ở dạng giản lược để mở đầu cho phần mô tả chi tiết hơn sẽ được trình bày sau đó.

Theo một hoặc nhiều phương án và phần mô tả tương ứng về các phương án đó, nhiều khía cạnh được mô tả liên quan đến việc tạo điều kiện chuyển giao giữa các nút B cải tiến. Như nêu trên, mạng E-UTRAN thực hiện nhiều chức năng quản lý tài nguyên vô tuyến ở mức nút B cải tiến. Giả thuyết được chấp nhận hiện nay để báo hiệu chuyển giao là sử dụng sự thiết lập liên kết 3 chiều giống như trong mạng UMTS, với những khó khăn nêu trên, trong đó cơ chế chuyển giao của mạng UMTS (ví dụ, đo, quyết định, và thực hiện) được điều khiển ở trung tâm. Tuy nhiên, có sự khác biệt lớn về cấu trúc, cho nên việc

tối ưu hóa giao thức có thể được thực hiện để cho phép các nhà khai thác dịch vụ di động đạt được lợi ích từ việc thường xuyên nâng cấp giao thức (kể cả nâng cấp tầng vật lý), cho phép các nhà khai thác dịch vụ di động hăng hái sử dụng mạng có nhiều nhà cung cấp, và cho phép sử dụng cấu hình vô tuyến mới trong nút B cải tiến đích mặc dù thiếu sự hỗ trợ giao thức từ nút B cải tiến nguồn.

Theo các phương án không mang tính chất hạn chế phạm vi, sáng chế đề xuất những thay đổi về cấu trúc và giao thức cho thủ tục chuyển giao giữa các nút. Theo các khía cạnh của sáng chế, việc kết thúc giao thức logic có thể được thực hiện giữa UE và eNB đích để báo hiệu HO giữa các eNB. Có lợi nếu việc kết thúc giao thức giữa UE và eNB đích cho phép loại bỏ được bản tin hoàn thành HO trong mạng UMTS đối với hệ thống LTE, điều này cho phép thực hiện giao thức tương đối đơn giản hơn. Theo các khía cạnh khác của sáng chế, bản tin báo cáo đo và bản tin lệnh HO có thể lần lượt được nút nguồn chuyển tiếp đến nút đích và UE.

Theo các phương án khác không mang tính chất hạn chế phạm vi, bản tin lệnh HO có thể được eNB nguồn gói trong bản tin RRC thích hợp (ví dụ, truyền trực tiếp RRC). Có lợi nếu eNB nguồn đòi hỏi khả năng hiểu được toàn bộ nội dung trong bản tin lệnh HO. Do vậy, theo các phương án khác nhau của sáng chế, eNB nguồn có thể chỉ đòi hỏi ở mức tối thiểu khả năng nhận dạng bản tin lệnh HO là bản tin lệnh HO. Theo các phương án khác, eNB nguồn có thể có khả năng phân biệt được điểm đích của bản tin lệnh HO. Có lợi nếu cơ chế chuyển tiếp theo sáng chế không đòi hỏi cơ chế điều phối tương đối phức tạp hơn giữa BS nguồn và BS đích của mạng UMTS, vì yêu cầu đó có thể là khó thực hiện trong mạng có nhiều nhà cung cấp. Cần hiểu rằng các cơ chế gói và chuyển tiếp chuyển giao theo sáng chế cho phép nâng cao khả năng tương tác giữa các nút B cải tiến thực hiện các phiên bản giao thức khác nhau hoặc giữa các nút B cải tiến từ các nhà cung cấp khác nhau, nhờ đó cho phép thường xuyên nâng cấp giao thức. Ngoài ra, sáng chế cho phép các nút B cải tiến đích thực hiện các cấu hình vô tuyến mới ngay cả khi cấu hình đó không được nút B cải tiến nguồn hỗ trợ.

Để thực hiện giải pháp nêu trên và đạt được những mục đích liên quan, các phương pháp để tạo điều kiện chuyển giao giữa các nút B cải tiến được mô tả ở đây. Một phương pháp như vậy có thể bao gồm bước thu và gói, bằng nút nguồn, bản tin lệnh chuyển giao được tạo ra bởi nút đích vào trong bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến. Ngoài ra, phương

pháp này có thể bao gồm bước mã hóa bản tin lệnh chuyển giao đã được gói dựa vào liên kết bảo mật đã có từ trước giữa UE liên quan đến bản tin lệnh chuyển giao và nút nguồn. Có lợi nếu phương pháp này không đòi hỏi liên kết bảo mật mới giữa UE và nút đích. Ví dụ, liên kết bảo mật hiện có có thể được tạo ra bởi một hoặc nhiều trong số tầng giao diện vô tuyến, tầng con, giao thức hiện có bất kỳ, và/hoặc loại tương tự, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng (ví dụ, điều khiển liên kết vô tuyến (RLC: Radio Link Control), giao thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP: Packet Data Convergence Protocol), v.v.). Phương pháp này có thể còn bao gồm bước truyền bản tin lệnh chuyển giao đã được gói đến thiết bị đầu cuối không dây. Ngoài ra, phương pháp này có thể bao gồm bước áp dụng kỹ thuật bảo vệ tính toàn vẹn đối với bản tin lệnh chuyển giao đã được gói bằng nút nguồn (ví dụ, điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC) của nút nguồn).

Theo phương án liên quan của sáng chế, phương pháp có thể bao gồm bước thu và xử lý thông tin báo cáo đo bằng trạm gốc đích. Ngoài ra, phương pháp này có thể bao gồm bước xác định, bằng trạm gốc đích, quyết định chuyển giao liên quan đến thiết bị di động có liên hệ với thông tin báo cáo đo, và truyền lệnh chuyển giao đến thiết bị di động, trong đó lệnh chuyển giao chứa thông tin bổ sung để tạo điều kiện cho việc tạo ra chỉ báo hoàn thành chuyển giao trong hệ thống truyền thông không dây.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp truyền giữa các nút trong hệ thống truyền thông không dây bao gồm bước truyền, bằng thiết bị di động, bản tin báo cáo đo đến nút nguồn để gói bản tin của nút nguồn vào trong bản tin giữa các nút (ví dụ, bản tin giữa các nút B cải tiến) và chuyển tiếp đến nút đích, và thu, bằng thiết bị di động, bản tin lệnh chuyển giao đã được gói của nút nguồn được chuyển tiếp từ nút đích.

Một phương án khác của sáng chế đề cập đến thiết bị truyền thông. Thiết bị truyền thông này có thể có bộ nhớ lưu trữ các lệnh để thu và gói lệnh HO từ các nút đích. Ngoài ra, bộ nhớ có thể còn lưu trữ các lệnh để mã hóa và truyền lệnh chuyển giao đến UE. Ngoài ra, thiết bị truyền thông có thể bao gồm bộ xử lý, được ghép nối với bộ nhớ, được tạo cấu hình để thực hiện các lệnh lưu trữ trong bộ nhớ.

Theo phương án liên quan, thiết bị truyền thông có thể bao gồm bộ nhớ lưu trữ các lệnh để thu và xử lý, bằng nút đích, bản tin báo cáo đo. Bộ nhớ có thể còn lưu trữ các lệnh để xác định, bằng nút đích, quyết định chuyển giao liên quan đến thiết bị đầu cuối không dây có liên hệ với bản tin báo cáo đo. Ngoài ra, thiết bị truyền thông có thể bao gồm bộ xử

lý, được ghép nối với bộ nhớ, được tạo cấu hình để thực thi các lệnh lưu trữ trong bộ nhớ.

Các phương án khác nữa của sáng chế đề cập đến phương tiện đọc được bằng máy tính lưu trữ trên đó các lệnh thực thi được bằng máy tính để thực hiện các phương án khác nhau của sáng chế như được mô tả ở đây. Theo các phương án khác của sáng chế, thiết bị trong hệ thống truyền thông không dây có thể bao gồm bộ xử lý, trong đó bộ xử lý này có thể được tạo cấu hình để thực hiện các phương án khác nhau của sáng chế như được mô tả ở đây.

Để thực hiện giải pháp nêu trên và đạt được những mục đích liên quan, một hoặc nhiều phương án có các dấu hiệu được mô tả đầy đủ dưới đây và được chỉ ra một cách cụ thể trong các điểm yêu cầu bảo hộ. Phần mô tả chi tiết sáng chế và các hình vẽ kèm theo thể hiện chi tiết một số khía cạnh minh họa của một hoặc nhiều phương án. Tuy nhiên, các khía cạnh này chỉ thể hiện được một vài cách thức khác nhau mà theo đó nguyên lý của các phương án có thể được thực hiện, và các phương án được mô tả được hiểu là bao hàm tất cả các khía cạnh cũng như các dạng tương đương của chúng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện hệ thống truyền thông không dây đa truy cập theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.2 thể hiện hệ thống truyền thông không dây theo các khía cạnh khác của sáng chế.

Fig.3A là sơ đồ khối mức cao làm ví dụ và không mang tính chất giới hạn phạm vi để thể hiện hệ thống tạo điều kiện chuyển giao trong phạm vi nút B cải tiến, trong đó thể hiện việc truyền bản tin lệnh HO.

Fig.3B là sơ đồ khối mức cao làm ví dụ và không mang tính chất giới hạn phạm vi để thể hiện hệ thống tạo điều kiện chuyển giao giữa các nút B cải tiến, trong đó thể hiện việc truyền bản tin lệnh HO, theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế có thể áp dụng cho việc đó.

Fig.4A là sơ đồ khối mức cao làm ví dụ và không mang tính chất giới hạn phạm vi để thể hiện hệ thống tạo điều kiện chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.4B thể hiện ví dụ không mang tính chất giới hạn phạm vi về cấu trúc bản tin

lệnh HO để chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.4C thể hiện ví dụ không mang tính chất giới hạn phạm vi về lưu đồ báo hiệu để chuyển giao giữa các eNB theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.5 thể hiện thiết bị truyền thông triển khai trong môi trường truyền thông không dây đa truy cập theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.6 là sơ đồ mức cao làm ví dụ và không mang tính chất giới hạn phạm vi để thể hiện phương pháp chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các phương án khác nhau được mô tả ở đây.

Fig.7 là sơ đồ mức cao làm ví dụ khác về phương pháp chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các phương án khác nhau được mô tả ở đây.

Fig.8 thể hiện hệ thống truyền thông làm ví dụ gồm nhiều ô được thực hiện theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.9 thể hiện hệ thống có thể được sử dụng liên quan đến các cơ chế chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Fig.10 là sơ đồ khối làm ví dụ và không mang tính chất giới hạn phạm vi để thể hiện trạm gốc theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.11 thể hiện hệ thống có thể được sử dụng liên quan đến các cơ chế chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Fig.12 thể hiện thiết bị đầu cuối không dây làm ví dụ (ví dụ, thiết bị đầu cuối không dây, thiết bị di động, nút cuối, v.v.) được thực hiện theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Fig.13 là sơ đồ khối làm ví dụ và không mang tính chất giới hạn phạm vi để thể hiện hệ thống truyền thông tích hợp các cơ chế chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các khía cạnh khác nhau của sáng chế.

Fig.14 thể hiện ví dụ không mang tính chất giới hạn phạm vi về thiết bị cho phép chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Fig.15 thể hiện ví dụ không mang tính chất giới hạn phạm vi về thiết bị tạo điều kiện chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án khác nhau sẽ được mô tả có dựa vào hình vẽ, trong đó các số chỉ dẫn giống nhau được dùng để chỉ các phần tử giống nhau trên các hình vẽ. Trong phần mô tả dưới đây, nhằm mục đích giải thích, những chi tiết cụ thể có số chỉ dẫn được nêu ra để làm sáng tỏ hoàn toàn một hoặc nhiều phương án của sáng chế. Tuy nhiên, rõ ràng là (các) phương án như vậy có thể được thực hiện mà không cần đến những chi tiết cụ thể đó. Trong những trường hợp khác, các cấu trúc và thiết bị đã biết rõ được thể hiện ở dạng sơ đồ khối để tiện cho việc mô tả một hoặc nhiều phương án.

Ngoài ra, các khía cạnh khác nhau của sáng chế được mô tả dưới đây. Rõ ràng là, giải pháp ở đây có thể được thực hiện theo rất nhiều dạng khác nhau, và cấu trúc và/hoặc chức năng cụ thể bất kỳ được mô tả ở đây chỉ là những mẫu tiêu biểu. Dựa vào các giải pháp ở đây, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng một khía cạnh mô tả ở đây có thể được thực hiện một cách độc lập với các khía cạnh khác và hai hay nhiều khía cạnh đó có thể được kết hợp với nhau theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ, một thiết bị có thể được tạo ra và/hoặc một phương pháp được thực hiện bằng cách sử dụng một số lượng bất kỳ các khía cạnh được nêu ra ở đây. Hơn nữa, một thiết bị có thể được tạo ra và/hoặc một phương pháp được thực hiện bằng cách sử dụng một cấu trúc và/hoặc chức năng khác nằm ngoài hoặc khác với một hoặc nhiều khía cạnh được nêu ra ở đây. Ví dụ, nhiều phương pháp, cơ cấu, hệ thống và thiết bị được đề xuất ở đây được mô tả trong ngữ cảnh chuyển giao giữa các nút B cải tiến trong hệ thống truyền thông E-UTRAN. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng những kỹ thuật đó có thể áp dụng được cho các môi trường truyền thông khác.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “thành phần”, “môđun”, “hệ thống” và các thuật ngữ tương tự được dùng để chỉ thực thể liên quan đến máy tính, như phần cứng, phần sụn, dạng kết hợp phần cứng và phần mềm, phần mềm, phần mềm thực thi được, phần sụn, phần trung gian, vi mã, và/hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Ví dụ, một thành phần có thể là, nhưng không chỉ giới hạn ở, quy trình chạy trên bộ xử lý, bộ xử lý, đối tượng, mã thực thi được, mạch trình thực thi được, chương trình, và/hoặc máy tính. Để minh họa và không giới hạn, cả chương trình chạy trên thiết bị tính toán lẫn thiết bị tính toán đó có thể là một thành phần. Một hay nhiều thành phần có thể nằm trong quy trình và/hoặc mạch trình thực thi được và thành phần có thể được đặt cục bộ trên một máy tính và/hoặc được

phân phối giữa hai hay nhiều máy tính. Ngoài ra, các thành phần này có thể thực thi từ các phương tiện đọc được bằng máy tính khác nhau có các cấu trúc dữ liệu khác nhau được lưu trữ trên đó. Các thành phần có thể truyền thông theo quy trình xử lý cục bộ và/hoặc từ xa, chẳng hạn như theo tín hiệu có một hoặc nhiều gói dữ liệu (ví dụ, dữ liệu từ một thành phần đang tương tác với một thành phần khác trong hệ thống cục bộ, hệ thống phân phối và/hoặc qua mạng như mạng Internet với các hệ thống khác dựa vào tín hiệu). Hơn nữa, các thành phần của các hệ thống được mô tả ở đây có thể được sắp xếp lại và/hoặc được bổ sung thêm những thành phần khác để tạo điều kiện cho việc đạt được các khía cạnh, mục tiêu, ưu điểm, v.v., được mô tả kèm theo đó, và không chỉ giới hạn ở các cấu hình chính xác được thể hiện trên hình vẽ mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đã biết rõ.

Ngoài ra, các phương án khác nhau được mô tả ở đây liên quan đến thiết bị đầu cuối không dây hoặc thiết bị người dùng (UE). Thiết bị đầu cuối không dây hoặc UE cũng có thể gọi là hệ thống, đơn vị thuê bao, trạm thuê bao, trạm di động, máy di động, thiết bị di động, trạm từ xa, thiết bị đầu cuối từ xa, thiết bị đầu cuối truy cập, thiết bị đầu cuối người dùng, thiết bị đầu cuối, thiết bị truyền thông không dây, đại lý người dùng hoặc thiết bị người dùng. Thiết bị đầu cuối không dây hoặc UE có thể là máy điện thoại di động, máy điện thoại không dây, máy điện thoại theo giao thức khởi tạo phiên (SIP: Session Initiation Protocol), trạm vòng cục bộ không dây (WLL: Wireless Local Loop), thiết bị trợ giúp số cá nhân (PDA: Personal Digital Assistant), thiết bị cầm tay có khả năng kết nối không dây, thiết bị tính toán hoặc thiết bị xử lý khác nối với môđem không dây. Ngoài ra, các phương án được mô tả ở đây đề cập đến trạm gốc. Trạm gốc có thể được dùng để truyền thông với (các) thiết bị đầu cuối không dây và cũng có thể gọi là điểm truy cập, nút B, nút B cải tiến, nút nguồn hoặc nút đích, hay một thuật ngữ khác nào đó.

Ngoài ra, các khía cạnh hoặc dấu hiệu mô tả ở đây có thể được thực hiện dưới dạng phương pháp, thiết bị, hoặc vật phẩm thu được bằng cách sử dụng kỹ thuật lập trình và/hoặc chế tạo tiêu chuẩn. Từ “vật phẩm”, như được sử dụng ở đây, có nghĩa bao hàm chương trình máy tính có thể truy cập được từ thiết bị, vật mang hoặc phương tiện đọc được bằng máy tính. Ví dụ, phương tiện đọc được bằng máy tính có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, thiết bị nhớ từ tính (ví dụ, đĩa cứng, đĩa mềm, băng từ...), đĩa quang (ví dụ, đĩa compac (CD: Compact Disk), đĩa số đa năng (DVD: Digital Versatile Disk), v.v.), thẻ thông minh và thiết bị nhớ tác động nhanh (ví dụ, bộ nhớ EPROM, thẻ nhớ, thẻ nhớ stick,

ổ đĩa key drive, v.v.). Ngoài ra, các phương tiện nhớ mô tả ở đây có thể biểu diễn một hoặc nhiều thiết bị và/hoặc phương tiện đọc được bằng máy tính khác tính dùng để lưu trữ thông tin. Hơn nữa, cũng cần phải hiểu rằng, sóng mang có thể được sử dụng để mang dữ liệu điện tử đọc được bằng máy tính hoặc các lệnh như được dùng để truyền và thu thư thoại, truy cập mạng như mạng di động, hoặc ra lệnh cho thiết bị thực hiện một chức năng cụ thể. Đương nhiên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng có nhiều cải biến có thể được thực hiện đối với các phương án được mô tả ở đây mà không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế như được xác định trong phần mô tả và yêu cầu bảo hộ ở đây.

Ngoài ra, cụm từ “làm ví dụ” được sử dụng ở đây để chỉ việc dùng làm mẫu, làm ví dụ, hoặc minh họa. Một khía cạnh hay thiết kế bất kỳ được mô tả ở đây dưới dạng “làm ví dụ” thì không nhất thiết phải được coi là sẽ được ưu tiên hay có ưu điểm hơn so với các khía cạnh hay thiết kế khác. Thực ra, việc sử dụng từ làm ví dụ là để chỉ những khái niệm ở một dạng thức cụ thể. Như được sử dụng ở đây, từ “hoặc” được dùng theo nghĩa là “hoặc” bao hàm chứ không phải “hoặc” loại trừ. Có nghĩa là, trừ trường hợp có quy định khác, hoặc được chỉ rõ trong ngữ cảnh, “X sử dụng A hoặc B” được dùng để chỉ mọi dạng hoán vị bao hàm tự nhiên. Nghĩa là, nếu X sử dụng A; X sử dụng B; hoặc X sử dụng cả A và B, thì “X sử dụng A hoặc B” thỏa mãn mọi trường hợp nêu trên. Ngoài ra, từ “một”, như được sử dụng ở đây và trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, sẽ được hiểu theo nghĩa là “một hoặc nhiều”, trừ trường hợp có quy định khác hoặc được chỉ rõ trong ngữ cảnh là chỉ đề cập đến dạng số ít.

Các kỹ thuật được mô tả ở đây có thể được áp dụng cho nhiều mạng truyền thông không dây như mạng đa truy cập phân chia theo mã (CDMA), mạng đa truy cập phân chia theo thời gian (TDMA), mạng đa truy cập phân chia theo tần số (FDMA), mạng đa truy cập phân chia theo tần số trực giao (OFDMA), mạng đa truy cập phân chia theo tần số sóng mang đơn (SC-FDMA), v.v.. Thuật ngữ “mạng” và “hệ thống” thường được sử dụng hoán đổi nhau. Mạng CDMA có thể áp dụng công nghệ vô tuyến như truy cập vô tuyến mặt đất UMTS (UTRA: UMTS Terrestrial Radio Access), cdma2000, v.v.. UTRA bao gồm CDMA băng rộng (W-CDMA: Wideband CDMA) và tốc độ chip thấp (LCR: Low Chip Rate). cdma2000 bao hàm các chuẩn IS-2000, IS-95 và IS-856. Mạng TDMA có thể áp dụng công nghệ vô tuyến như hệ thống truyền thông di động toàn cầu (GSM: Global System for Mobile Communications). Mạng OFDMA có thể áp dụng công nghệ vô tuyến

như công nghệ UTRA cải tiến (E-UTRA: Evolved UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM®, v.v.. UTRA, E-UTRA và GSM là một phần của hệ thống viễn thông di động toàn cầu (UMTS: Universal Mobile Telecommunication System). Công nghệ phát triển dài hạn (LTE) là phiên bản sắp tới của UMTS sử dụng công nghệ E-UTRA. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS và LTE đã được mô tả trong các tài liệu của tổ chức mang tên “Dự án đối tác thế hệ thứ 3” (3GPP). cdma2000 đã được mô tả trong các tài liệu của tổ chức mang tên “Dự án đối tác thế hệ thứ 3 số 2” (3GPP2: 3rd Generation Partnership Project 2). Các công nghệ vô tuyến và các chuẩn này là đã biết trong lĩnh vực liên quan. Để cho dễ hiểu, một số khía cạnh của các kỹ thuật nêu trên có thể được mô tả dưới đây đối với thủ tục chuyển giao giữa các nút B cải tiến (eNB) khi sử dụng công nghệ LTE và E-UTRA, và vì vậy, thuật ngữ 3GPP có thể được sử dụng nhiều trong phần mô tả dưới đây.

Trên Fig.1, hệ thống truyền thông không dây đa truy cập theo một phương án của sáng chế được thể hiện. Điểm truy cập 100 (AP: Access Point) có nhiều nhóm anten, một nhóm bao gồm các anten 104 và 106, một nhóm khác bao gồm các anten 108 và 110, và một nhóm khác nữa bao gồm các anten 112 và 114. Trên Fig.1, chỉ hai anten được thể hiện trong mỗi nhóm anten, tuy nhiên, có thể sử dụng số anten nhiều hơn hay ít hơn cho mỗi nhóm anten. Thiết bị đầu cuối truy cập 116 (AT: Access Terminal) truyền thông với các anten 112 và 114, trong đó các anten 112 và 114 truyền thông tin đến thiết bị đầu cuối truy cập 116 trên liên kết thuận 120 và thu thông tin từ thiết bị đầu cuối truy cập 116 trên liên kết ngược 118. Thiết bị đầu cuối truy cập 122 truyền thông với các anten 106 và 108, trong đó các anten 106 và 108 truyền thông tin đến thiết bị đầu cuối truy cập 122 trên liên kết thuận 126 và thu thông tin từ thiết bị đầu cuối truy cập 122 trên liên kết ngược 124. Trong hệ thống FDD, các liên kết truyền thông 118, 120, 124 và 126 có thể sử dụng các tần số khác nhau để truyền thông. Ví dụ, liên kết thuận 120 có thể sử dụng tần số khác với tần số được sử dụng cho liên kết ngược 118.

Mỗi nhóm anten và/hoặc vùng phủ sóng mà ở đó chúng được thiết kế để truyền thông thường được gọi là sector của điểm truy cập. Theo phương án này, mỗi nhóm anten được thiết kế để truyền thông với các thiết bị đầu cuối truy cập trong sector của vùng được phủ sóng bởi điểm truy cập 100.

Khi truyền thông trên liên kết thuận 120 và 126, các anten truyền của điểm truy cập

100 sử dụng kỹ thuật điều hướng chùm sóng để cải thiện tỷ số tín hiệu/ tạp âm của liên kết thuận dành cho các thiết bị đầu cuối truy cập khác nhau 116 và 124. Ngoài ra, điểm truy cập sử dụng kỹ thuật điều hướng chùm sóng để truyền đến các thiết bị đầu cuối truy cập được phân tán ngẫu nhiên trong vùng phủ sóng của nó gây nhiễu cho các thiết bị đầu cuối truy cập trong các ô cạnh nhau ít hơn so với điểm truy cập truyền qua một anten đến tất cả các thiết bị đầu cuối truy cập của nó.

Fig.2 thể hiện hệ thống truyền thông không dây 200 có nhiều trạm gốc 210 và nhiều thiết bị đầu cuối 220 để có thể được sử dụng kết hợp với một hoặc khía cạnh của sáng chế. Trạm gốc thường là trạm cố định truyền thông với các thiết bị đầu cuối và cũng có thể gọi là điểm truy cập, nút B, nút B cải tiến, hay một thuật ngữ khác nào đó. Mỗi trạm gốc 210 cung cấp vùng phủ sóng truyền thông cho một khu vực địa lý cụ thể, như ba khu vực địa lý được thể hiện trên hình vẽ, có số chỉ dẫn là 202a, 202b và 202c. Thuật ngữ “ô” có thể được dùng để chỉ trạm gốc và/hoặc vùng phủ sóng của nó tùy theo ngữ cảnh mà thuật ngữ này được sử dụng. Để làm tăng dung lượng hệ thống, vùng phủ sóng của trạm gốc có thể được phân thành nhiều vùng nhỏ hơn (ví dụ, ba vùng nhỏ hơn trong ô 202a trên Fig.2) là 204a, 204b và 204c. Mỗi vùng nhỏ hơn có thể được phục vụ bởi một hệ thống con thu phát cơ sở tương ứng (BTS: Base Transceiver Subsystem). Thuật ngữ “sector” có thể được dùng để chỉ BTS và/hoặc vùng phủ sóng của nó tùy theo ngữ cảnh mà thuật ngữ này được sử dụng. Đối với ô phân chia thành sector, các BTS cho tất cả các sector của ô đó thường được đặt ở cùng một vị trí trong trạm gốc cho ô đó. Các kỹ thuật truyền mô tả ở đây có thể được sử dụng cho hệ thống có ô phân chia thành sector cũng như hệ thống có ô không phân chia thành sector. Để cho dễ hiểu, trong phần mô tả dưới đây, thuật ngữ “trạm gốc” được sử dụng chung để chỉ trạm cố định phục vụ một sector cũng như trạm cố định phục vụ một ô.

Các thiết bị đầu cuối 220 thường được phân tán trên toàn hệ thống, và mỗi thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị cố định hoặc thiết bị di động. Thiết bị đầu cuối cũng có thể gọi là thiết bị đầu cuối truy cập, thiết bị người dùng (UE), thiết bị truyền thông không dây, trạm di động, thiết bị của người dùng, hay một thuật ngữ khác nào đó. Thiết bị đầu cuối có thể là thiết bị không dây, máy điện thoại di động, thiết bị trợ giúp số cá nhân (PDA), các môđem không dây, v.v.. Mỗi thiết bị đầu cuối 220 có thể truyền thông với không, một hoặc nhiều trạm gốc trên đường xuống và đường lên tại một thời điểm cho trước bất kỳ. Đường xuống (hay liên kết thuận) là liên kết truyền thông từ trạm gốc đến thiết bị đầu cuối, và đường lên (hay liên kết ngược) là liên kết truyền thông từ thiết bị đầu cuối đến

trạm gốc.

Trong kiến trúc tập trung, bộ điều khiển hệ thống 230 kết nối với các trạm gốc 210 và thực hiện việc điều phối và điều khiển các trạm gốc 210. Trong kiến trúc phân tán, trạm gốc 210 có thể truyền thông với trạm gốc khác, nếu cần. Việc truyền dữ liệu trên liên kết thuận diễn ra từ một điểm truy cập đến một thiết bị đầu cuối truy cập ở tốc độ dữ liệu cao nhất hoặc gần tốc độ dữ liệu cao nhất có thể được hỗ trợ bởi liên kết thuận và/hoặc hệ thống truyền thông. Các kênh bổ sung của liên kết thuận (ví dụ, kênh điều khiển) có thể được truyền từ nhiều điểm truy cập đến một thiết bị đầu cuối truy cập. Việc truyền dữ liệu trên liên kết ngược có thể diễn ra từ một thiết bị đầu cuối truy cập đến một hoặc nhiều điểm truy cập qua một hoặc nhiều anten ở các thiết bị đầu cuối 220 và hoặc ở các trạm gốc 210, như đã nêu ở trên có dựa vào Fig.1.

Như đã mô tả trên đây, mạng E-UTRAN thực hiện một số chức năng quản lý tài nguyên vô tuyến ở mức nút B cải tiến. Giả thuyết được chấp nhận hiện nay để báo hiệu chuyển giao là sử dụng sự thiết lập liên kết 3 chiều giống như trong mạng UMTS, với những khó khăn nêu trên, trong đó cơ chế chuyển giao của mạng UMTS (ví dụ, đo, quyết định, và thực hiện) được điều khiển ở trung tâm. Tuy nhiên, có sự khác biệt lớn về cấu trúc, cho nên việc tối ưu hóa giao thức có thể được thực hiện để cho phép các nhà khai thác dịch vụ di động đạt được lợi ích từ việc thường xuyên nâng cấp giao thức (kể cả nâng cấp tầng vật lý), cho phép các nhà khai thác dịch vụ di động hăng hái sử dụng mạng có nhiều nhà cung cấp, và cho phép sử dụng cấu hình vô tuyến mới trong nút B cải tiến đích mặc dù thiếu sự hỗ trợ giao thức từ nút B cải tiến nguồn.

Fig.3A là sơ đồ khối mức cao làm ví dụ và không mang tính chất giới hạn phạm vi để thể hiện hệ thống tạo điều kiện chuyển giao trong phạm vi nút B cải tiến, trong đó thể hiện việc truyền bản tin lệnh HO. Hệ thống 300A có thiết bị người dùng 302 được kết nối truyền thông với trạm gốc 304 (gọi là nút B cải tiến nguồn) theo cách không dây. Trên Fig.3 và Fig.4, Uu (316, 416) là giao diện ngoài, kết nối nút B cải tiến với UE, và X2 (318, 418) là giao diện giữa các nút B cải tiến bao gồm cả mặt phẳng điều khiển lẫn mặt phẳng người dùng. Thiết bị người dùng 302 có thể là thiết bị di động, sao cho chất lượng liên quan đến tín hiệu thu được từ trạm gốc 304 có thể thay đổi khi UE 302 di chuyển trong phạm vi một sector hoặc di chuyển sang sector khác trong cùng một ô có yêu cầu chuyển giao trong phạm vi nút B cải tiến. Đã biết rằng, lệnh HO 314 là bản tin báo hiệu RRC,

trong đó bản tin này được truyền về mặt vật lý bởi ô nguồn hoặc nút B cải tiến 304 khi chuyển giao bình thường. Ngoài ra, việc kết thúc giao thức lệnh HO đối với các thực thể mạng vật lý cụ thể có thể được mô tả là được tạo ra bởi thực thể RRC 310 trong eNB nguồn 304, đối với trường hợp chuyển giao trong phạm vi eNB.

Fig.3B là sơ đồ khối mức cao làm ví dụ và không mang tính chất giới hạn phạm vi để thể hiện hệ thống tạo điều kiện chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các khía cạnh của sáng chế. Hệ thống 300B có thiết bị người dùng 302 được kết nối truyền thông với trạm gốc 304 (gọi là nút B cải tiến nguồn) theo cách không dây. Thiết bị người dùng 302 có thể là thiết bị di động, sao cho chất lượng liên quan đến tín hiệu thu được từ trạm gốc 304 có thể thay đổi khi UE 302 di chuyển trong một khu vực địa lý có yêu cầu chuyển giao giữa các nút B cải tiến sang nút B cải tiến đích 306. Như nêu trên, đối với trường hợp chuyển giao giữa các eNB, kết nối RRC được kết thúc trong eNB (304, 306) trái ngược với bộ điều khiển RNC trong mạng UMTS. Do vậy, có thể là eNB đích 306 hỗ trợ phiên bản giao thức RRC mới hơn so với phiên bản giao thức mà eNB nguồn 304 sử dụng. Do đó, không cần phải thay đổi thủ tục chuyển giao giữa các nút B trong mạng UMTS, eNB đích 306 có thể bị ngăn không được tạo cấu hình các thông số vô tuyến, việc đó chỉ được thực hiện bởi giao thức RRC 312 của eNB đích, vì việc cấu hình đó có thể là không hiệu được đối với eNB nguồn 304.

Phần dưới đây trình bày việc báo hiệu về thông tin nền bổ sung giữa mạng (ví dụ, trạm gốc 304 và/hoặc bộ điều khiển hệ thống 230) và thiết bị đầu cuối không dây (ví dụ, UE 302 hoặc thiết bị đầu cuối truy cập 220) trong ngữ cảnh mạng UMTS. Theo một khía cạnh, các kênh logic được phân loại thành kênh điều khiển và kênh lưu lượng. Kênh điều khiển logic bao gồm kênh điều khiển (BCCH: Broadcast Control Channel), đây là kênh DL để phát quảng bá thông tin điều khiển hệ thống, kênh điều khiển tìm gọi (PCCH: Paging Control Channel), đây là kênh DL truyền thông tin tìm gọi, và kênh điều khiển truyền đa phương (MCCH: Multicast Control Channel), đây là kênh DL một điểm đến nhiều điểm được dùng để truyền lịch biểu dịch vụ đa phương tiện phát quảng bá và truyền đa phương (MBMS: Multimedia Broadcast and Multicast Service) và thông tin điều khiển cho một hoặc một số kênh lưu lượng truyền đa phương (MTCH: Multicast Traffic Channel). Nói chung, sau khi thiết lập kết nối điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC), kênh này chỉ được sử dụng bởi các UE 302 thu MBMS. Kênh điều khiển chuyên dụng (DCCH: Dedicated Control Channel) là kênh hai chiều điểm đến điểm để truyền thông tin điều khiển chuyên

dùng và được sử dụng bởi các UE 302 có kết nối RRC. Theo khía cạnh khác, kênh lưu lượng logic bao gồm kênh lưu lượng chuyên dụng (DTCH: Dedicated Traffic Channel), đây là kênh hai chiều điểm đến điểm, dành riêng cho một UE để truyền thông tin người dùng, và cả kênh MTCH là kênh DL một điểm đến nhiều điểm được dùng để truyền dữ liệu lưu lượng.

Theo khía cạnh khác, các kênh truyền tải được phân chia thành DL và UL. Các kênh truyền tải DL bao gồm kênh phát quảng bá (BCH: Broadcast Channel), kênh dữ liệu dùng chung đường xuống (DL-SDCH: Downlink Shared Data Channel), và kênh tìm gọi (PCH: Paging Channel), trong đó kênh PCH để hỗ trợ UE tiết kiệm năng lượng (chu kỳ thu gián đoạn (DRX: Discontinuous Reception) được mạng chỉ báo cho UE), được phát quảng bá trên toàn phạm vi ô và được ánh xạ lên các tài nguyên PHY, tài nguyên đó có thể được sử dụng cho các kênh điều khiển/lưu lượng khác. Các kênh truyền tải UL bao gồm kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH: Random Access Channel), kênh yêu cầu (REQCH: Request Channel), kênh dữ liệu dùng chung đường lên (UL-SDCH: Uplink Shared Data Channel) và nhiều kênh PHY. Kênh PHY bao gồm các kênh DL và các kênh UL.

Các kênh DL PHY bao gồm:

Kênh hoa tiêu chung (CPICH: Common Pilot Channel)

Kênh đồng bộ hóa (SCH: Synchronization Channel)

Kênh điều khiển chung (CCCH: Common Control Channel)

Kênh điều khiển DL dùng chung (SDCCH: Shared DL Control Channel)

Kênh điều khiển truyền đa phương (MCCH: Multicast Control Channel)

Kênh phân định UL dùng chung (SUACH: Shared UL Assignment Channel)

Kênh báo nhận (ACKCH: Acknowledgement Channel)

Kênh dữ liệu dùng chung vật lý DL (DL-PSDCH: DL Physical Shared Data Channel)

Kênh điều khiển công suất UL (UPCCH: UL Power Control Channel)

Kênh chỉ báo tìm gọi (PICH: Paging Indicator Channel)

Kênh chỉ báo tải trọng (LICH: Load Indicator Channel)

Các kênh UL PHY bao gồm:

Kênh truy cập ngẫu nhiên vật lý (PRACH: Physical Random Access Channel)

Kênh chỉ báo chất lượng kênh (CQICH: Channel Quality Indicator Channel)

Kênh báo nhận (ACKCH: Acknowledgement Channel)

Kênh chỉ báo tập hợp con anten (ASICH: Antenna Subset Indicator Channel)

Kênh yêu cầu dùng chung (SREQCH: Shared Request Channel)

Kênh dữ liệu dùng chung vật lý UL (UL-PSDCH: UL Physical Shared Data Channel)

Kênh hoa tiêu băng rộng (BPICH: Broadband Pilot Channel).

Theo các phương án không mang tính chất hạn chế phạm vi, sáng chế đề xuất những thay đổi về cấu trúc và giao thức cho thủ tục chuyển giao giữa các nút. Theo các khía cạnh của sáng chế, việc kết thúc giao thức logic có thể được thực hiện giữa UE 302 và eNB đích 306 để báo hiệu HO giữa các eNB. Có lợi nếu việc kết thúc giao thức giữa UE và eNB đích cho phép loại bỏ được bản tin hoàn thành HO trong mạng UMTS đối với hệ thống LTE, để có thể tương đối dễ dàng thực hiện giao thức. Theo các khía cạnh khác của sáng chế, bản tin báo cáo đo và bản tin lệnh HO 314 có thể lần lượt được BS nguồn 304 chuyển tiếp đến BS đích 306 và UE 302.

Theo các phương án khác không mang tính chất hạn chế phạm vi, bản tin lệnh HO 314 có thể được gói trong bản tin RRC thích hợp (ví dụ, truyền trực tiếp RRC) bởi eNB nguồn 304. Có lợi nếu eNB nguồn 304 không đòi hỏi khả năng hiểu được toàn bộ nội dung trong bản tin lệnh HO 314. Do vậy, theo phương án của sáng chế, eNB nguồn 304 có thể chỉ cần đòi hỏi ở mức tối thiểu khả năng nhận dạng bản tin lệnh HO 314 là bản tin lệnh HO. Theo các phương án khác, eNB nguồn 304 có thể có khả năng phân biệt được điểm đích của bản tin lệnh HO. Có lợi nếu cơ chế chuyển tiếp theo sáng chế không đòi hỏi cơ chế điều phối tương đối phức tạp hơn giữa BS nguồn và BS đích của mạng UMTS, vì yêu cầu đó có thể là khó thực hiện trong mạng có nhiều nhà cung cấp. Cần hiểu rằng những thay đổi được đề xuất trong sáng chế cho phép nâng cao khả năng tương tác giữa các eNB sử dụng các phiên bản giao thức khác nhau hoặc giữa các eNB từ các nhà cung cấp khác nhau, nhờ đó cho phép thường xuyên nâng cấp giao thức. Ngoài ra, theo các phương án khác không mang tính chất hạn chế phạm vi, sáng chế cho phép BS đích sử dụng cấu hình vô tuyến mới không được hỗ trợ bởi BS nguồn.

Để mô tả các phương án cụ thể không mang tính chất hạn chế phạm vi của sáng chế, các thuật ngữ UMTS bổ sung sau đây được sử dụng: điều khiển liên kết vô tuyến (RLC) là tầng con của giao diện vô tuyến tạo ra mức độ tin cậy; chế độ trong suốt (RLC-TM: Transparent Mode) là dịch vụ trong suốt trong RLC, chức năng của nó bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, truyền dữ liệu người dùng, phân đoạn và tái kết hợp; giao

thức hội tụ dữ liệu gói (PDCP) được dùng trong mạng UMTS để định dạng dữ liệu theo cấu trúc phù hợp trước khi truyền qua giao diện không gian; hệ thống con mạng vô tuyến phục vụ (SRNS: Serving Radio Network Subsystem) được dùng để chỉ trường hợp có một SRNS cho mỗi UE có kết nối với mạng UTRAN, và để điều khiển kết nối RRC giữa UE và mạng UTRAN; và COUNT-C là số thứ tự mật mã trong thuật toán mã hóa UMTS, số này được cập nhật liên tiếp đối với mỗi khối văn bản gốc. Mặc dù các phương án được mô tả đối với mạng UMTS, mạng UTRAN, hoặc mạng E-UTRAN, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ nhận thấy rằng nhiều cải biến khác nhau có thể được thực hiện mà vẫn không vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế. Do vậy, cần hiểu rằng phần mô tả ở đây chỉ là một trong nhiều phương án có thể có trong phạm vi được xác định bằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo ở đây.

Fig.4A là sơ đồ khối mức cao làm ví dụ và không mang tính chất giới hạn phạm vi để thể hiện hệ thống tạo điều kiện chuyển giao giữa các nút B cải tiến, theo các khía cạnh của sáng chế. Hệ thống 400A có thiết bị người dùng 402 được kết nối truyền thông với trạm gốc 404 (gọi là nút B cải tiến nguồn) theo cách không dây. Thiết bị người dùng 402 có thể là thiết bị di động, sao cho chất lượng liên quan đến tín hiệu thu được từ trạm gốc 404 có thể thay đổi khi UE 402 di chuyển trong một khu vực địa lý có yêu cầu chuyển giao giữa các nút B cải tiến sang nút B cải tiến đích 406. Theo các phương án không mang tính chất hạn chế phạm vi của sáng chế, bản tin lệnh HO 414 có thể được tạo ra bởi eNB đích 406 và có thể được chuyển tiếp bằng bản tin RRC trong eNB nguồn 404. Theo các phương án khác không mang tính chất hạn chế phạm vi, bản tin lệnh HO 414 có thể được gói trong bản tin RRC thích hợp (ví dụ, truyền trực tiếp RRC) bởi eNB nguồn 404. Có lợi nếu eNB nguồn 404 đòi hỏi khả năng hiểu được toàn bộ nội dung trong bản tin lệnh HO 414. Do vậy, theo phương án của sáng chế, eNB nguồn 404 có thể chỉ cần đòi hỏi ở mức tối thiểu khả năng nhận dạng bản tin lệnh HO 414 là bản tin lệnh HO. Theo các phương án khác, eNB nguồn 404 có thể có khả năng phân biệt được điểm đích của bản tin lệnh HO. Ngoài ra, theo các phương án khác không mang tính chất hạn chế phạm vi, sáng chế cho phép eNB đích 406 sử dụng cấu hình vô tuyến mới không được hỗ trợ bởi eNB nguồn 404.

Fig.4B thể hiện ví dụ không mang tính chất giới hạn phạm vi về cấu trúc bản tin lệnh HO để chuyển giao giữa các nút B cải tiến, theo các khía cạnh của sáng chế. Như được mô tả một cách vắn tắt, bản tin lệnh HO 414 có thể được gói trong bản tin RRC thích hợp 400B (ví dụ, truyền trực tiếp RRC) bởi eNB nguồn 404 và được chuyển tiếp đến UE

402. Ví dụ, theo các khía cạnh của sáng chế, bản tin lệnh HO 426 từ eNB đích 406 có thể được gói trong bản tin RRC 420 của eNB nguồn, trong đó bản tin lệnh HO 412 vẫn còn khả năng tự giải mã. Theo các khía cạnh khác của sáng chế, việc bảo vệ tính toàn vẹn 422 và mã hóa 428 có thể được thực hiện bởi eNB nguồn 404 dựa vào mối quan hệ bảo mật đã có từ trước giữa eNB nguồn 404 và thiết bị di động liên quan đến bản tin lệnh HO. Có lợi nếu phương pháp này không cần có liên kết bảo mật mới giữa UE và nút đích. Ví dụ, liên kết bảo mật hiện có có thể được tạo ra bởi một hoặc nhiều tầng giao diện vô tuyến, tầng con, giao thức hiện có bất kỳ, và/hoặc loại tương tự, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng (ví dụ, RLC, giao thức PDCP, v.v.). Theo ví dụ khác, phần đầu RRC 424 chứa thông tin (ví dụ, mã phân biệt (discriminator) bản tin, mã định danh (identifier) giao dịch, và loại tương tự) có thể được gắn thêm vào bởi eNB nguồn 404. Theo các khía cạnh của sáng chế, có lợi là cấu trúc bản tin được đề xuất 400B cho phép sử dụng cấu hình vô tuyến phiên bản mới của nút B cải tiến đích 406 ngay cả khi eNB nguồn 404 không hỗ trợ phiên bản giao thức tương ứng. Do đó, các nhà khai thác dịch vụ di động có thể đạt được lợi ích từ việc thường xuyên nâng cấp giao thức, kể cả nâng cấp tầng vật lý.

Fig.4C thể hiện ví dụ không mang tính chất giới hạn phạm vi về lưu đồ báo hiệu để chuyển giao giữa các eNB theo các khía cạnh của sáng chế. Như đã mô tả, bản tin lệnh HO 414 có thể được gói 434 vào trong bản tin RRC thích hợp 400B (ví dụ, truyền trực tiếp RRC) bởi eNB nguồn 404 và được chuyển tiếp 434 đến UE 402. Ngoài ra, theo các phương án khác không mang tính chất hạn chế phạm vi của sáng chế, bản tin báo cáo đo có thể được gói 432 vào trong bản tin giữa các nút (ví dụ, bản tin giữa các nút B cải tiến) và được chuyển tiếp đến eNB đích 406 bởi eNB nguồn 404, trong đó dấu ngoặc vuông “[]” biểu thị việc gói các bản tin tương ứng (432, 434). Vì chức năng RRM của mạng E-UTRAN được phân tán rộng hơn so với ở trong mạng UTRAN, nên eNB nguồn 404 có thể không biết chính xác tình huống RRM của eNB đích 406. Do vậy, các cơ chế theo sáng chế cung cấp khả năng di động giữa các eNB tối ưu hơn bằng cách cho phép eNB đích 406 xử lý báo cáo đo 430 từ UE 402, chứ không phải là eNB nguồn xử lý (ví dụ, trong đó eNB nguồn 404 chỉ hướng vào ô phù hợp nhất được chỉ báo bởi UE 402). Có lợi nếu dựa vào toàn bộ nội dung của báo cáo đo ở eNB đích 406, các cơ chế được đề xuất theo sáng chế cho phép eNB đích 406 ra quyết định chuyển giao tốt nhất dựa vào thông tin RRM chính xác nhất. Do đó, sự trao đổi bản tin thông thường trong khi chuyển giao giữa các eNB có thể được mô tả là diễn ra giữa UE 402 và eNB đích 406 xét về mặt logic. Theo các phương án không

mang tính chất hạn chế phạm vi, cơ chế chuyển tiếp bản tin theo sáng chế có lợi là loại bỏ được đòi hỏi phải có sự phối hợp phức tạp giữa eNB nguồn 404 và eNB đích 406, cũng như vấn đề khả năng tương tác hệ quả giữa các nhà cung cấp và các phiên bản giao thức.

Một ưu điểm nữa là, việc kết thúc giao thức giữa UE 402 và eNB đích 406 cho phép loại bỏ được bản tin hoàn thành HO trong mạng UMTS đối với hệ thống LTE, để có thể tương đối dễ dàng thực hiện giao thức. Kinh nghiệm cho thấy rằng đôi khi việc dựa vào bản tin hoàn thành HO khiến cho hoạt động của giao thức không ổn định. Thực ra, một số thủ tục trong mạng UMTS dựa vào tín hiệu L2-ACK đối với bản tin hoàn thành. Theo các khía cạnh khác của sáng chế, có thể tránh được điều này đối với hệ thống LTE bằng cách đưa thêm thông tin bổ sung hoặc hỗ trợ (ví dụ, thông tin bản tin hoàn thành UTRAN XX như mã định danh giao dịch RRC, thời gian kích hoạt để bảo vệ tính toàn vẹn trong UL, thời gian kích hoạt mã hóa cho kênh mang vô tuyến (RB: Radio Bearer) sử dụng RLC-TM, thông tin số thứ tự PDCP để hỗ trợ định vị lại SRNS không có tổn hao, các giá trị START để thiết lập giá trị ban đầu cho COUNT-C (định vị lại SRNS) vào trong bản tin lệnh HO hoặc vào trong bản tin báo cáo đo như sẽ được mô tả dưới đây. Nhờ vậy, việc hoàn thành phần vật lý trong quá trình chuyển giao của UE 402 có thể đạt được bằng cách báo hiệu L1/L2 (ví dụ, dưới dạng một phần truy cập ngẫu nhiên trong ô đích).

Để minh họa, các thông tin bản tin hoàn thành UTRAN XX đã được mô tả để đưa vào theo cách tùy chọn và bổ sung hoặc hỗ trợ trong bản tin lệnh HO hoặc bản tin báo cáo đo nhằm tạo điều kiện, tạo ra, thực hiện hoặc hành động khác đối với sự kiện, chức năng, biểu thị, chỉ báo hoàn thành chuyển giao hoặc loại tương tự trong hệ thống truyền thông không dây. Tuy nhiên, cần hiểu rằng các nội dung mô tả này không được hiểu là cần thiết hay hạn chế phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo ở đây. Do đó, tùy thuộc vào việc xem xét ứng dụng hoặc thiết kế chi tiết cụ thể, thông tin đó có thể có mặt hoặc không có mặt trong bản tin lệnh HO hoặc bản tin báo cáo đo phụ thuộc ít nhất vào một hoặc nhiều vấn đề cần xem xét sau đây, mà vẫn không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế. Lấy ví dụ, mã định danh giao dịch RRC có thể trở nên hữu ích hơn khi bản tin hồi đáp từ UE là thất bại XX_Failure, để cho mạng biết được UE bị thất bại với cấu hình nào. Trong trường hợp thành công, thông tin này không còn cần đến nữa, trừ khi mạng khởi tạo việc cấu hình lại vòng xoắn. Theo ví dụ khác, thời gian kích hoạt để bảo vệ tính toàn vẹn trong liên kết UL và các giá trị START để thiết lập giá trị ban đầu cho COUNT-C (định vị lại SRNS) có thể được xác định bởi mạng và đưa vào trong bản tin lệnh HO. Trong bất kỳ

trường hợp nào, phương án này có thể được mong đợi để đơn giản hóa thủ tục bảo mật trong hệ thống LTE. Ngoài ra, thời gian kích hoạt mã hóa cho kênh mang vô tuyến (RB) sử dụng RLC-TM có thể không còn phù hợp nữa trong hệ thống LTE do mã hóa đối với RLC-TM dựa vào số thứ tự RLC mà hệ thống LTE không biết được. Ngoài ra, thông tin số thứ tự PDCP từ UE có thể không cần đến để hỗ trợ định vị lại SRNS không có tổn hao. Do đó, sáng chế có lợi là cho phép loại bỏ được bản tin hoàn thành HO không cần thiết hoặc có thể dư thừa trong hệ thống LTE khiến cho giao thức đỡ phức tạp nhất.

Trên Fig.5 thể hiện thiết bị truyền thông 500 để dùng trong môi trường truyền thông không dây. Thiết bị 500 có thể là trạm gốc 304 hay một phần của trạm gốc hoặc là thiết bị người dùng 302 hay một phần của thiết bị người dùng (như thẻ số bảo mật (SD: Secure Digital) nối với bộ xử lý). Thiết bị 500 có thể có bộ nhớ 502 lưu trữ các lệnh để xử lý tín hiệu, lập lịch truyền thông, yêu cầu các khe đo, và/hoặc các lệnh tương tự. Ví dụ, nếu thiết bị 500 là thiết bị người dùng như được mô tả dưới đây dựa vào Fig.11, Fig.12 và Fig.15, thì bộ nhớ 502 có thể lưu trữ các lệnh để truyền bản tin báo cáo đo đến nút nguồn để gói bản tin của nút nguồn vào trong bản tin giữa các nút (ví dụ, bản tin giữa các nút B cải tiến) và chuyển tiếp đến nút đích. Bộ nhớ 502 có thể còn lưu trữ các lệnh để nhận bản tin lệnh chuyển giao đã được gói của nút nguồn được chuyển tiếp từ nút đích, theo các khía cạnh của sáng chế. Ngoài ra, bộ nhớ 502 có thể lưu trữ các lệnh để xử lý thông tin bổ sung có trong bản tin lệnh chuyển giao đã được gói để tạo điều kiện cho việc tạo ra chỉ báo hoàn thành chuyển giao. Để làm được việc này, bộ nhớ 502 có thể lưu trữ các lệnh để gắn thêm thông tin bổ sung vào bản tin báo cáo đo để tạo điều kiện cho việc tạo ra chỉ báo hoàn thành chuyển giao. Các lệnh làm ví dụ nêu trên và các lệnh phù hợp khác có thể được lưu trữ trong bộ nhớ 502, và bộ xử lý 504 có thể được dùng để thực hiện các lệnh đó (ví dụ, tùy theo kết quả so sánh báo cáo đo, kết quả của các quyết định chuyển giao, việc nhận được lệnh chuyển giao, v.v.).

Ngoài ra, như nêu trên, thiết bị 500 có thể là trạm gốc và/hoặc một phần của trạm gốc như được mô tả dưới đây dựa vào Fig.9, Fig.10 và Fig.14. Trạm gốc thông thường thực hiện vai trò của nút nguồn hoặc nút đích tùy theo từng trường hợp cụ thể của UE đối với các nút B khác nhau. Nếu là nút nguồn, thì bộ nhớ 502 có thể lưu trữ các lệnh để nhận lệnh chuyển giao được tạo ra bởi trạm gốc đích, và để gói lệnh chuyển giao vào trong bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến, theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ nhớ 502 có thể còn lưu trữ các lệnh để mã hóa lệnh chuyển giao đã được gói bằng cách sử dụng quan hệ

bảo mật đã có từ trước giữa thiết bị di động liên quan đến lệnh chuyển giao và nút nguồn, và để gắn thêm một hoặc nhiều trong số thông tin bảo vệ tính toàn vẹn và phân đầu điều khiển tài nguyên vô tuyến, theo các khía cạnh khác của sáng chế. Ngoài ra, bộ nhớ 502 có thể còn lưu trữ các lệnh để tạo điều kiện truyền lệnh chuyển giao đã được gói đến thiết bị di động. Nếu là nút đích, thì bộ nhớ 502 có thể lưu trữ các lệnh để thu và xử lý bản tin báo cáo đo, theo các khía cạnh của sáng chế. Bộ nhớ 502 có thể còn lưu trữ các lệnh để xử lý thông tin bổ sung có trong bản tin báo cáo đo để tạo ra chỉ báo hoàn thành chuyển giao, theo các khía cạnh khác của sáng chế. Ngoài ra, bộ nhớ 502 có thể còn lưu trữ các lệnh để xác định, bằng nút đích, quyết định chuyển giao liên quan đến thiết bị đầu cuối không dây có liên hệ với bản tin báo cáo đo. Hơn nữa, bộ nhớ 502 có thể lưu trữ các lệnh để truyền bản tin lệnh chuyển giao đến thiết bị đầu cuối không dây, bằng nút đích, trong đó bản tin lệnh chuyển giao chứa thông tin bổ sung để tạo điều kiện cho việc tạo ra chỉ báo hoàn thành chuyển giao. Bộ xử lý 504 có thể được dùng để thực thi các lệnh lưu trữ trong bộ nhớ 502. Mặc dù một số ví dụ đã được đưa ra, nhưng cần hiểu rằng các lệnh được mô tả dưới dạng phương pháp (ví dụ, Fig.6, Fig.7) có thể được đưa vào trong bộ nhớ 502 và được thực hiện bằng bộ xử lý 504.

Trên Fig.6 và Fig.7 là sơ đồ mức cao cụ thể để thể hiện phương pháp chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các phương án khác nhau. Tuy nhiên, để cho dễ hiểu, các phương pháp được thể hiện và mô tả dưới dạng một loạt các thao tác, nhưng cần hiểu rằng các phương pháp không bị giới hạn bởi thứ tự thao tác đó, vì một số thao tác có thể xuất hiện theo thứ tự khác và/hoặc diễn ra đồng thời với các thao tác khác, không giống như thứ tự được thể hiện và mô tả ở đây. Ví dụ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng phương pháp có thể được trình bày theo một cách khác dưới dạng một loạt các trạng thái hoặc sự kiện có tương quan với nhau, như dưới dạng sơ đồ trạng thái. Ngoài ra, không phải tất cả các thao tác được thể hiện đều có thể được sử dụng để thực hiện phương pháp theo một hoặc nhiều phương án.

Fig.6 là sơ đồ mức cao làm ví dụ và không mang tính chất giới hạn phạm vi để thể hiện phương pháp chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các phương án của sáng chế. Như nêu trên, trạm gốc có thể thường thực hiện vai trò của nút nguồn hoặc nút đích tùy theo từng trường hợp cụ thể của UE đối với các nút B khác nhau. Do đó, ở đây sẽ mô tả các phương pháp chuyển giao giữa các nút B cải tiến trong ngữ cảnh nút nguồn và nút đích. Ví dụ, phương pháp 600 có thể bao gồm bước thu bằng nút nguồn bản tin lệnh chuyển

giao được tạo ra bởi nút đích ở bước 602. Ở bước 604, bản tin lệnh chuyển giao có thể được gói vào trong bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến, phương pháp này có thể còn bao gồm bước gắn thêm thông tin kiểm tra tính toàn vẹn hoặc phân đầu RRC bằng nút nguồn ở bước 606. Ở bước 608, bản tin lệnh chuyển giao đã được gói có thể được mã hóa dựa vào liên kết bảo mật đã có từ trước giữa UE liên quan đến bản tin lệnh chuyển giao và nút nguồn. Sau đó, bản tin lệnh chuyển giao đã được gói có thể được truyền đến thiết bị đầu cuối không dây liên quan đến bản tin lệnh chuyển giao ở bước 610. Một phương pháp khác 650 có thể bao gồm bước 652, ở đó nút đích thu và xử lý thông tin báo cáo đo. Ở bước 654, nút đích có thể còn xử lý thông tin bổ sung có trong thông tin báo cáo đo để tạo điều kiện cho việc tạo ra chỉ báo hoàn thành chuyển giao trong hệ thống truyền thông không dây. Ở bước 656, nút đích xác định quyết định chuyển giao liên quan đến thiết bị di động có liên hệ với thông tin báo cáo đo và truyền lệnh chuyển giao đến thiết bị di động ở bước 658. Ngoài ra, nút đích đưa thông tin bổ sung vào trong lệnh chuyển giao để tạo điều kiện cho việc tạo ra chỉ báo hoàn thành chuyển giao ở bước 660.

Fig.7 là một sơ đồ mức cao cụ thể khác để thể hiện phương pháp chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các phương án của sáng chế. Đối với thiết bị người dùng, phương pháp này có thể bao gồm bước truyền báo cáo đo đến nút nguồn để gói bản tin của nút nguồn vào trong bản tin giữa các nút (ví dụ, bản tin giữa các nút B cải tiến) và chuyển tiếp đến nút đích ở bước 702. Hơn nữa, ở bước 704, UE có thể gắn thêm thông tin bổ sung vào bản tin báo cáo đo để tạo điều kiện cho việc tạo ra chỉ báo hoàn thành chuyển giao. Ở bước 706, bản tin lệnh chuyển giao đã được gói của nút nguồn được chuyển tiếp từ nút đích có thể thu được tại UE, thiết bị này có thể xử lý thông tin bổ sung có trong bản tin lệnh chuyển giao đã được gói để tạo điều kiện cho việc tạo ra chỉ báo hoàn thành chuyển giao ở bước 708.

Fig.8 thể hiện hệ thống truyền thông làm ví dụ 800 gồm nhiều ô theo các khía cạnh của sáng chế: ô I 802, ô M 804. Lưu ý, các ô cạnh nhau 802 và 804 chồng lấn một ít lên nhau, như được thể hiện bằng vùng biên ô 868, do đó tạo ra khả năng gây nhiễu tín hiệu giữa các tín hiệu được truyền bằng trạm gốc trong các ô cạnh nhau. Mỗi ô 802 và 804 của hệ thống 800 có ba sector. Theo các khía cạnh khác, có thể có ô không phân chia thành nhiều sector ($N = 1$), có ô phân chia thành hai sector ($N = 2$) và có ô phân chia thành nhiều hơn 3 sector ($N > 3$). Ô 802 có sector thứ nhất, sector I 810, sector thứ hai, sector II 812, và sector thứ ba, sector III 814. Mỗi sector 810, 812, 814 có hai vùng biên sector; vùng biên là

vùng chung nhau giữa hai sector kề nhau.

Các vùng biên sector tạo ra khả năng gây nhiễu tín hiệu giữa các tín hiệu được truyền bằng trạm gốc trong các sector cạnh nhau. Đường 816 biểu diễn vùng biên sector giữa sector I 810 và sector II 812; đường 818 biểu diễn vùng biên sector giữa sector II 812 và sector III 814; đường 820 biểu diễn vùng biên sector giữa sector III 814 và sector I 810. Tương tự, ô M 804 có sector thứ nhất, sector I 822, sector thứ hai, sector II 824, và sector thứ ba, sector III 826. Đường 828 biểu diễn vùng biên sector giữa sector I 822 và sector II 824; đường 830 biểu diễn vùng biên sector giữa sector II 824 và sector III 826; đường 832 biểu diễn vùng biên sector giữa sector III 826 và sector I 822. Ô I 802 có trạm gốc (BS), trạm gốc I 806, và nhiều nút cuối (EN: End Node) (ví dụ, thiết bị đầu cuối không dây) trong mỗi sector 810, 812, 814. Sector I 810 có nút EN(I) 836 và nút EN(X) 838 kết nối với BS 806 qua các liên kết không dây 840, 842 tương ứng; sector II 812 có nút EN(I') 844 và nút EN(X') 846 kết nối với BS 806 qua các liên kết không dây 848, 850 tương ứng; sector III 814 có nút EN(I'') 852 và nút EN(X'') 854 kết nối với BS 806 qua các liên kết không dây 856, 858 tương ứng. Tương tự, ô M 804 có trạm gốc M 808, và nhiều nút cuối (EN) trong mỗi sector 822, 824, 826. Sector I 822 có nút EN(I) 836' và nút EN(X) 838' kết nối với BS M 808 qua các liên kết không dây 840', 842' tương ứng; sector II 824 có nút EN(I') 844' và nút EN(X') 846' kết nối với BS M 808 qua các liên kết không dây 848', 850' tương ứng; sector 3 826 có nút EN(I'') 852' và EN(X'') 854' kết nối với BS 808 qua các liên kết không dây 856', 858' tương ứng.

Hệ thống 800 còn bao gồm nút mạng 860 kết nối với BS I 806 và BS M 808 qua các liên kết mạng 862, 864 tương ứng. Nút mạng 860 cũng được kết nối với các nút mạng khác, ví dụ, trạm gốc khác, nút máy chủ AAA, nút trung gian, bộ định tuyến, v.v. và mạng Internet qua liên kết mạng 866. Các liên kết mạng 862, 864, 866 có thể là, ví dụ, cáp sợi quang. Mỗi nút cuối, ví dụ, nút EN(I) 836 có thể là thiết bị đầu cuối không dây có cả bộ truyền lẫn bộ thu. Các thiết bị đầu cuối không dây, ví dụ, nút EN(I) 836 có thể di chuyển trong hệ thống 800 và có thể truyền thông qua các liên kết không dây với trạm gốc trong ô mà nút EN hiện đang ở trong đó. Các thiết bị đầu cuối không dây, (WT: Wireless Terminal), ví dụ, nút EN(I) 836, có thể truyền thông với các nút ngang hàng, ví dụ, thiết bị WT khác trong hệ thống 800 hoặc ngoài hệ thống 800 qua trạm gốc, ví dụ, BS 806, và/hoặc nút mạng 860. Các thiết bị WT, ví dụ, nút EN(I) 836 có thể là thiết bị truyền thông di động như máy điện thoại di động, thiết bị trợ giúp số cá nhân có môđem không dây,

v.v.. Các trạm gốc tương ứng hoặc các phần của chúng có thể thực hiện các phương pháp đối với nút nguồn và nút đích được mô tả ở đây để chuyển giao giữa các nút B cải tiến và tạo ra chỉ báo hoàn thành chuyển giao. Các thiết bị đầu cuối không dây hoặc một phần của nó có thể sử dụng các cơ chế được đề xuất để tạo điều kiện chuyển giao giữa các nút B cải tiến và tạo ra chỉ báo hoàn thành chuyển giao theo các khía cạnh được đề xuất ở đây.

Fig.9 thể hiện hệ thống có thể được sử dụng liên quan đến cơ chế chuyển giao giữa các eNB. Hệ thống 900 bao gồm trạm gốc 902 có bộ thu 910 để thu (các) tín hiệu từ một hoặc nhiều thiết bị người dùng 904 bằng một hoặc nhiều anten thu 906, và truyền đến một hoặc nhiều thiết bị người dùng 904 qua nhiều anten truyền 908. Ví dụ, anten thu 906 và anten truyền 908 có thể được thực hiện bằng cách sử dụng một tập hợp các anten. Bộ thu 910 có thể thu thông tin từ anten thu 906 và được liên kết vận hành với bộ giải điều chế 912 để giải điều chế thông tin thu được. Bộ thu 910 có thể là, ví dụ, bộ thu Rake (ví dụ, kỹ thuật xử lý riêng các thành phần tín hiệu đa đường sử dụng nhiều bộ tương quan dải gốc,...), bộ thu dựa trên MMSE, hoặc bộ thu thích hợp bất kỳ khác để phân biệt các thiết bị người dùng được phân định cho nó mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đã biết rõ. Ví dụ, nhiều bộ thu có thể được sử dụng (ví dụ, mỗi bộ thu cho một anten thu), và các bộ thu đó có thể truyền thông với nhau để nâng cao giá trị đánh giá của dữ liệu người dùng. Các ký hiệu đã giải điều chế được phân tích bằng bộ xử lý 914 tương tự như bộ xử lý 1106 được mô tả dưới đây dựa vào Fig.11, và được nối với bộ nhớ 916 lưu trữ thông tin liên quan đến việc phân định thiết bị người dùng, bảng tra cứu liên quan và loại tương tự. Bộ thu xuất tín hiệu cho mỗi anten có thể được xử lý chung bằng bộ thu 910 và/hoặc bộ xử lý 914. Bộ điều chế 918 có thể dồn kênh tín hiệu để truyền bằng bộ truyền 920 qua anten truyền 908 đến thiết bị người dùng 904.

Fig.10 thể hiện trạm gốc 1000 làm ví dụ theo các khía cạnh của sáng chế. Trạm gốc 1000 hoặc một phần của nó thực hiện các khía cạnh của sáng chế. Ví dụ, trạm gốc 1000 có thể thực hiện việc chuyển tiếp và gói cũng như ra lệnh chuyển giao, theo các khía cạnh của sáng chế. Trạm gốc 1000 có thể được sử dụng làm trạm gốc 806, 808 của hệ thống 800 trên Fig.8. Trạm gốc 1000 bao gồm bộ thu 1002, bộ truyền 1004, bộ xử lý 1006, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (CPU: Central Processing Unit), giao diện nhập/xuất 1008 và bộ nhớ 1010 được nối với nhau bằng bus 1009 để các bộ phận 1002, 1004, 1006, 1008 và 1010 có thể trao đổi dữ liệu và thông tin với nhau qua đó.

Anten phân theo sector 1003 được ghép nối với bộ thu 1002 được dùng để thu dữ liệu và các tín hiệu khác, ví dụ, báo cáo kênh, từ các thiết bị đầu cuối không dây truyền đi từ mỗi sector trong ô của trạm gốc và có thể có một hoặc nhiều anten thu. Anten phân theo sector 1005 được ghép nối với bộ truyền 1004 được dùng để truyền dữ liệu và các tín hiệu khác, ví dụ, tín hiệu điều khiển, tín hiệu hoa tiêu, tín hiệu pha vô tuyến, v.v. đến các thiết bị đầu cuối không dây 1200 (xem Fig.12) trong mỗi sector trong ô của trạm gốc. Theo các khía cạnh của sáng chế, trạm gốc 1000 có thể sử dụng nhiều bộ thu 1002 và nhiều bộ truyền 1004, ví dụ, một bộ thu 1002 riêng cho mỗi sector và một bộ truyền 1004 riêng cho mỗi sector. Bộ xử lý 1006 có thể là, ví dụ, bộ xử lý trung tâm (CPU) đa năng. Bộ xử lý 1006 điều khiển hoạt động của trạm gốc 1000 theo sự hướng dẫn của một hoặc nhiều thường trình 1018 được lưu trữ trong bộ nhớ 1010 và thực hiện các phương pháp. Giao diện nhập/xuất (I/O: Input/Output) 1008 tạo ra sự kết nối với các nút mạng khác, kết nối BS 1000 với các trạm gốc khác, các bộ định tuyến truy cập, nút máy chủ AAA, v.v., các mạng khác, và mạng Internet. Bộ nhớ 1010 lưu trữ các thường trình 1018 và dữ liệu/thông tin 1020.

Dữ liệu/thông tin 1020 bao gồm dữ liệu 1036, thông tin dãy phân bổ tập hợp con âm (tone) 1038 bao gồm thông tin thời gian dải-ký hiệu đường xuống 1040 và thông tin âm đường xuống 1042, và dữ liệu/thông tin của thiết bị đầu cuối không dây (WT) 1044 bao gồm nhiều tập hợp thông tin của thiết bị WT: thông tin của WT 1 1046 và thông tin của WT N 1060. Mỗi tập hợp thông tin của thiết bị WT, ví dụ, thông tin của WT 1 1046 bao gồm dữ liệu 1048, ID thiết bị đầu cuối 1050, ID sector 1052, thông tin kênh đường lên 1054, thông tin kênh đường xuống 1056, và thông tin chế độ 1058.

Các thường trình 1018 bao gồm các thường trình truyền thông 1022 và các thường trình điều khiển trạm gốc 1024. Các thường trình điều khiển trạm gốc 1024 bao gồm môđun lập lịch 1026 và các thường trình báo hiệu 1028 gồm có thường trình phân bổ tập hợp con âm 1030 cho chu kỳ dải-ký hiệu, thường trình bước nhảy phân bổ âm đường xuống khác 1032 cho các chu kỳ ký hiệu còn lại, ví dụ, các chu kỳ không phải dải-ký hiệu, và thường trình pha vô tuyến 1034.

Dữ liệu 1036 bao gồm dữ liệu cần truyền sẽ được gửi đến bộ mã hóa 1014 của bộ truyền 1004 để mã hóa trước khi truyền đến các thiết bị WT, và dữ liệu thu được từ các thiết bị WT đã được xử lý qua bộ giải mã 1012 của bộ thu 1002 sau khi thu được. Thông

tin thời gian dải-ký hiệu đường xuống 1040 bao gồm thông tin cấu trúc đồng bộ hóa khung, như thông tin cấu trúc siêu khe, khe pha vô tuyến và siêu khe và thông tin xác định xem một chu kỳ ký hiệu nhất định có đúng là chu kỳ dải-ký hiệu hay không, và nếu đúng, thì xác định chỉ số của chu kỳ dải-ký hiệu và xác định xem dải-ký hiệu có là điểm thiết lập lại để cắt dây phân bổ tập hợp con âm được sử dụng bởi trạm gốc hay không. Thông tin âm đường xuống 1042 bao gồm thông tin chứa tần số sóng mang phân định cho trạm gốc 1000, số lượng và tần số của các âm, và các tập hợp con âm được phân định cho chu kỳ dải-ký hiệu, và các giá trị cụ thể khác của ô và sector như độ dốc, chỉ số độ dốc và loại sector.

Dữ liệu 1048 có thể bao gồm dữ liệu mà thiết bị WT 1 1200 được thu từ nút ngang hàng, dữ liệu mà thiết bị WT 1 1200 muốn truyền đến nút ngang hàng, và thông tin phản hồi báo cáo chất lượng kênh đường xuống. ID thiết bị đầu cuối 1050 là ID được phân định bởi trạm gốc 1000 để nhận dạng thiết bị WT 1 1200. ID sector 1052 chứa thông tin nhận dạng sector mà thiết bị WT 1 1200 đang hoạt động trong đó. ID sector 1052 có thể được dùng, ví dụ, để xác định loại sector. Thông tin kênh đường lên 1054 bao gồm thông tin nhận dạng các đoạn kênh đã được phân định bởi bộ lập lịch 1026 cho thiết bị WT 1 1200 sử dụng, ví dụ, các đoạn kênh lưu lượng đường xuống để truyền dữ liệu, các kênh điều khiển đường lên dành riêng để truyền yêu cầu, điều khiển công suất, điều khiển định thời, số dòng dữ liệu hoạt động v.v.. Mỗi kênh đường lên được phân định cho thiết bị WT 1 1200 có một hoặc nhiều âm logic, sau mỗi âm logic là dãy bước nhảy đường lên theo các khía cạnh của sáng chế. Thông tin kênh đường xuống 1056 bao gồm thông tin nhận dạng các đoạn kênh đã được phân định bởi bộ lập lịch 1026 để mang dữ liệu và/hoặc thông tin đến thiết bị WT 1 1200, ví dụ, các đoạn kênh lưu lượng đường xuống cho dữ liệu người dùng. Mỗi kênh đường xuống được phân định cho thiết bị WT 1 1200 có một hoặc nhiều âm logic, sau mỗi âm logic là dãy bước nhảy đường xuống. Thông tin chế độ 1058 bao gồm thông tin xác định trạng thái hoạt động của thiết bị WT 1 1200, ví dụ ngủ, treo, hoạt động.

Thường trình truyền thông 1022 điều khiển trạm gốc 1000 thực hiện các thao tác truyền thông và thực hiện các giao thức truyền thông khác nhau. Thường trình điều khiển trạm gốc 1024 được dùng để điều khiển trạm gốc 1000 thực hiện các nhiệm vụ chức năng của trạm gốc cơ bản, ví dụ, tạo ra và thu tín hiệu, lập lịch, và thực hiện các bước trong phương pháp theo một số khía cạnh của sáng chế bao gồm bước truyền tín hiệu đến các

thiết bị đầu cuối không dây bằng cách sử dụng các dây phân định tập hợp con âm trong chu kỳ dài-ký hiệu.

Thường trình báo hiệu 1028 điều khiển hoạt động của bộ thu 1002 có bộ giải mã 1012 và bộ truyền 1004 có bộ mã hóa 1014. Thường trình báo hiệu 1028 có trách nhiệm điều khiển việc tạo ra dữ liệu truyền 1036 và thông tin điều khiển. Thường trình phân định tập hợp con âm 1030 thiết lập tập hợp con âm cần sử dụng trong chu kỳ dài-ký hiệu bằng cách sử dụng phương pháp theo khía cạnh của sáng chế và sử dụng dữ liệu/thông tin 1020 bao gồm thông tin thời gian dài-ký hiệu đường xuống 1040 và ID sector 1052. Các dây phân định tập hợp con âm đường xuống là khác nhau với mỗi loại sector trong một ô và là khác nhau với các ô cạnh nhau. Các thiết bị WT 1200 thu tín hiệu trong chu kỳ dài-ký hiệu theo các dây phân định tập hợp con âm đường xuống; trạm gốc 1000 sử dụng các dây phân định tập hợp con âm đường xuống giống nhau để tạo ra tín hiệu truyền. Thường trình bước nhảy phân định đường xuống khác 1032 thiết lập các dây bước nhảy âm đường xuống, bằng cách sử dụng thông tin chứa thông tin âm đường xuống 1042, và thông tin kênh đường xuống 1056, cho các chu kỳ ký hiệu không phải là chu kỳ dài-ký hiệu. Các dây bước nhảy âm dữ liệu đường xuống được đồng bộ hóa giữa các sector trong một ô. Thường trình pha vô tuyến 1034 điều khiển việc truyền tín hiệu pha vô tuyến, ví dụ, tín hiệu có công suất tương đối cao tập trung ở một hoặc một vài âm, tín hiệu này có thể được sử dụng để đồng bộ hóa, ví dụ, đồng bộ hóa cấu trúc định thời khung của tín hiệu đường xuống và do đó dây phân định tập hợp con âm đối với biên siêu khe.

Fig.11 thể hiện hệ thống 1100 có thể được sử dụng liên quan đến cơ chế chuyển giao giữa các nút B cải tiến như được mô tả ở đây. Hệ thống 1100 bao gồm bộ thu 1102 thu tín hiệu từ, ví dụ, một hoặc nhiều anten thu, và thực hiện các thao tác thông thường (ví dụ, lọc, khuếch đại, biến đổi hạ tần, ...) đối với tín hiệu thu được và số hóa tín hiệu đã điều phối để thu được các mẫu. Bộ giải điều chế 1104 có thể giải điều chế và cấp ký hiệu hoa tiêu thu được cho bộ xử lý 1106 để ước lượng kênh.

Bộ xử lý 1106 có thể là bộ xử lý chuyên dụng để phân tích thông tin thu được bằng bộ thu 1102 và/hoặc tạo ra thông tin để truyền bằng bộ truyền 1114. Bộ xử lý 1106 có thể là bộ xử lý để điều khiển một hoặc nhiều bộ phận của hệ thống 1100, và/hoặc bộ xử lý để phân tích thông tin thu được bằng bộ thu 1102, tạo ra thông tin để truyền bằng bộ truyền 1114, và điều khiển một hoặc nhiều bộ phận của hệ thống 1100. Hệ thống 1100 có thể bao

gồm bộ tối ưu hóa 1108 có thể tối ưu hóa tính năng của thiết bị người dùng trước, trong và/hoặc sau khi thực hiện các phép đo với một hoặc nhiều kỹ thuật và/hoặc tần số. Bộ tối ưu hóa 1108 có thể được tích hợp trong bộ xử lý 1106. Cần hiểu rằng bộ tối ưu hóa 1108 có thể chứa mã tối ưu hóa để thực hiện phép phân tích dựa trên tiện ích liên quan đến yêu cầu các khe đo. Mã tối ưu hóa có thể sử dụng phương pháp dựa trên trí tuệ nhân tạo liên quan đến việc thực hiện suy luận và/hoặc xác định xác suất và/hoặc xác định thống kê liên quan đến các sơ đồ mã hóa và giải mã.

Hệ thống (thiết bị người dùng) 1100 có thể còn có bộ nhớ 1110 được kết nối vận hành với bộ xử lý 1106 và để lưu trữ thông tin như thông tin về khe đo, thông tin lịch, và thông tin tương tự, trong đó các thông tin này có thể được sử dụng để phân định các khe đo yêu cầu và thực hiện các phép đo trong một khe đo. Bộ nhớ 1110 có thể còn lưu trữ các giao thức liên quan đến việc tạo ra bảng tra cứu, v.v., để hệ thống 1100 có thể sử dụng các giao thức và/hoặc thuật toán đã lưu trữ để làm tăng dung lượng hệ thống. Cần phải hiểu rằng các bộ phận lưu trữ dữ liệu (ví dụ, bộ nhớ) được mô tả ở đây có thể là bộ nhớ khả biến hoặc bộ nhớ không khả biến, hoặc cũng có thể là bộ nhớ khả biến và không khả biến. Để minh họa, bộ nhớ không khả biến có thể bao gồm bộ nhớ chỉ đọc (ROM: Read Only Memory), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được (PROM: Programmable ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được bằng điện (EPROM: Electrically Programmable ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được xóa được bằng điện (EEPROM: Electrically Erasable PROM), hoặc bộ nhớ flash, nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Bộ nhớ khả biến có thể bao gồm bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM: Random Access Memory), bộ nhớ này đóng vai trò là bộ nhớ đệm ngoài. Để minh họa, bộ nhớ RAM có thể có nhiều dạng như bộ nhớ RAM đồng bộ (SRAM: Synchronous RAM), bộ nhớ RAM động (DRAM: Dynamic RAM), bộ nhớ RAM động đồng bộ (SDRAM: Synchronous DRAM), bộ nhớ SDRAM có hai tốc độ dữ liệu (DDR SDRAM: Double Data Rate SDRAM), bộ nhớ SDRAM cải tiến (ESDRAM: Enhanced SDRAM), bộ nhớ DRAM liên kết đồng bộ (SLDRAM: Synchlink DRAM) và bộ nhớ RAM Rambus trực tiếp (RRAM: Direct Rambus RAM), nhưng không chỉ giới hạn ở đó. Bộ nhớ 1110 được hiểu là bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các bộ nhớ nêu trên và những loại bộ nhớ phù hợp bất kỳ khác. Bộ xử lý 1106 được kết nối với bộ điều chế ký hiệu 1112 và bộ truyền 1114 để truyền tín hiệu điều chế.

Fig.12 thể hiện thiết bị đầu cuối không dây 1200 làm ví dụ (ví dụ, nút cuối, thiết bị di động,...) có thể được dùng làm thiết bị đầu cuối không dây (ví dụ, nút EN(I) 836, của

hệ thống 800 được thể hiện trên Fig.8). Thiết bị đầu cuối không dây 1200 bao gồm bộ thu 1202 có bộ giải mã 1212, bộ truyền 1204 có bộ mã hóa 1214, bộ xử lý 1206 và bộ nhớ 1208 được nối với nhau bằng bus 1210 để các bộ phận 1202, 1204, 1206, 1208 có thể trao đổi dữ liệu và thông tin với nhau qua đó. Anten 1203 dùng để thu tín hiệu từ trạm gốc được nối với bộ thu 1202. Anten 1205 dùng để truyền tín hiệu, ví dụ, đến trạm gốc được nối với bộ truyền 1204. Như nêu trên, cần hiểu rằng có thể có nhiều dạng cải biến khác nhau. Bộ xử lý 1206, ví dụ, CPU điều khiển hoạt động của thiết bị đầu cuối không dây 1200 và thực hiện các phương pháp bằng cách thực hiện các thường trình 1220 và sử dụng dữ liệu/thông tin 1222 trong bộ nhớ 1208.

Dữ liệu/thông tin 1222 bao gồm dữ liệu người dùng 1234, thông tin người dùng 1236, và thông tin dãy phân định tập hợp con âm 1250, trong trường hợp làm ví dụ của hệ thống truyền thông OFDMA. Dữ liệu người dùng 1234 có thể bao gồm dữ liệu, dành cho nút ngang hàng, dữ liệu này có thể được định tuyến đến bộ mã hóa 1214 để mã hóa trước khi truyền bằng bộ truyền 1204 đến trạm gốc 1000, và dữ liệu thu được từ trạm gốc 1000 đã được xử lý bằng bộ giải mã 1212 trong bộ thu 1202. Thông tin người dùng 1236 bao gồm thông tin kênh đường lên 1238, thông tin kênh đường xuống 1240, thông tin ID thiết bị đầu cuối 1242, thông tin ID trạm gốc 1244, thông tin ID sector 1246, và thông tin chế độ 1248. Thông tin kênh đường lên 1238 bao gồm thông tin nhận dạng các đoạn kênh đường lên đã được phân định bởi trạm gốc 1000 cho thiết bị đầu cuối không dây 1200 sử dụng khi truyền dữ liệu đến trạm gốc 1000. Kênh đường lên có thể bao gồm kênh lưu lượng đường lên, kênh điều khiển đường lên dành riêng, ví dụ, kênh yêu cầu, kênh điều khiển công suất và kênh điều khiển định thời. Trong trường hợp làm ví dụ của hệ thống truyền thông OFDMA, mỗi kênh đường lên có một hoặc nhiều âm logic, sau mỗi âm logic là dãy bước nhảy âm đường lên. Theo một số phương án, các dãy bước nhảy âm đường lên là khác nhau giữa mỗi loại sector của một ô và giữa các ô cạnh nhau.

Thông tin kênh đường xuống 1240 bao gồm thông tin nhận dạng các đoạn kênh đường xuống đã được phân định bởi trạm gốc cho thiết bị WT 1200 sử dụng khi trạm gốc truyền dữ liệu/thông tin đến thiết bị WT 1200. Kênh đường xuống có thể bao gồm các kênh lưu lượng đường xuống và các kênh phân định, mỗi kênh đường xuống có một hoặc nhiều âm logic, sau mỗi âm logic là dãy bước nhảy đường xuống, các dãy bước nhảy được đồng bộ hóa giữa các sector của ô.

Thông tin người dùng 1236 cũng bao gồm thông tin ID thiết bị đầu cuối 1242, là thông tin nhận dạng được phân định bởi trạm gốc 1000, thông tin ID trạm gốc 1244 để nhận dạng trạm gốc cụ thể 1000 mà thiết bị WT đã thiết lập truyền thông với nó, và thông tin ID sector 1246 để nhận dạng sector cụ thể của ô mà thiết bị WT 1200 đang ở trong đó. Trong hệ thống truyền thông OFDMA làm ví dụ, ID trạm gốc 1244 cung cấp giá trị độ dốc của ô và thông tin ID sector 1246 cung cấp loại chỉ số sector; giá trị độ dốc của ô và loại chỉ số sector có thể được dùng để tìm các dãy bước nhảy âm. Thông tin chế độ 1248 cũng được đưa vào trong thông tin người dùng 1236 để xác định xem thiết bị WT 1200 đang ở chế độ ngủ, chế độ treo hay chế độ hoạt động.

Trong một số hệ thống OFDMA, thông tin dãy phân định tập hợp con âm 1250 bao gồm thông tin thời gian dải-ký hiệu đường xuống 1252 và thông tin âm đường xuống 1254. Thông tin âm đường xuống 1254 bao gồm thông tin chứa tần số sóng mang được phân định cho trạm gốc 1000, số lượng và tần số của các âm, và các tập hợp con âm được phân định cho chu kỳ dải-ký hiệu, và các giá trị cụ thể khác của ô và sector như độ dốc, chỉ số độ dốc và loại sector.

Các thường trình 1220 bao gồm thường trình truyền thông 1224 và các thường trình điều khiển thiết bị đầu cuối không dây 1226. Thường trình truyền thông 1224 điều khiển các giao thức truyền thông khác nhau được sử dụng cho thiết bị WT 1200. Các thường trình điều khiển thiết bị đầu cuối không dây 1226 điều khiển chức năng cơ bản của thiết bị đầu cuối không dây 1200, kể cả điều khiển bộ thu 1202 và bộ truyền 1204. Các thường trình điều khiển thiết bị đầu cuối không dây 1226 bao gồm thường trình báo hiệu 1228. Trong một số hệ thống OFDMA, thường trình phân định tập hợp con âm 1230 sử dụng dữ liệu/thông tin người dùng 1222 chứa thông tin kênh đường xuống 1240, thông tin ID trạm gốc 1244, ví dụ, chỉ số độ dốc và loại sector, và thông tin âm đường xuống 1254 để tạo ra các dãy phân định tập hợp con âm đường xuống theo một số phương án và xử lý dữ liệu thu được được truyền từ trạm gốc 1000.

Fig.13 là sơ đồ khối làm ví dụ và không mang tính chất giới hạn phạm vi để thể hiện hệ thống truyền thông phù hợp để tích hợp cơ chế chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các khía cạnh của sáng chế, trong đó hệ thống truyền 1310 (ví dụ, trạm gốc, điểm truy cập, v.v.) và hệ thống thu 1350 (thiết bị đầu cuối truy cập, thiết bị người dùng, nút di động, v.v.) đều nằm trong hệ thống truyền thông không dây MIMO 1300. Ở hệ thống truyền

1310, dữ liệu lưu lượng cho một số dòng dữ liệu được cung cấp từ nguồn dữ liệu 1312 đến bộ xử lý dữ liệu truyền (TX) 1314. Theo một phương án, mỗi dòng dữ liệu được truyền qua anten truyền tương ứng. Bộ xử lý dữ liệu truyền 1314 định dạng, mã hóa và đan xen dữ liệu lưu lượng cho mỗi dòng dữ liệu dựa vào sơ đồ mã hóa cụ thể được chọn cho dòng dữ liệu đó để tạo ra dữ liệu mã hóa. Theo các phương án khác nhau của sáng chế, hệ thống truyền 1310 tạo điều kiện chuyển giao giữa các nút B cải tiến bằng cách chuyển tiếp đến hệ thống thu 1350 lệnh chuyển giao đã được gói.

Dữ liệu mã hóa cho mỗi dòng dữ liệu có thể được dồn kênh với dữ liệu hoa tiêu bằng cách sử dụng kỹ thuật OFDM. Dữ liệu hoa tiêu thường là mẫu dữ liệu đã biết được xử lý theo cách đã biết và có thể được sử dụng ở hệ thống thu để đánh giá đáp ứng kênh. Sau đó, hoa tiêu đã dồn kênh và dữ liệu mã hóa đối với mỗi dòng dữ liệu được điều chế (tức là, ánh xạ ký hiệu) theo một sơ đồ điều chế cụ thể (ví dụ, BPSK, QSPK, M-PSK, hoặc M-QAM) được chọn cho dòng dữ liệu đó để tạo ra ký hiệu điều chế. Tốc độ dữ liệu, sơ đồ mã hóa và điều chế cho mỗi dòng dữ liệu có thể được xác định bằng các lệnh được thực hiện trên bộ xử lý 1330.

Sau đó, các ký hiệu điều chế đối với tất cả các dòng dữ liệu được cấp cho bộ xử lý MIMO truyền 1320, bộ xử lý này có thể xử lý tiếp các ký hiệu điều chế (ví dụ, dồn kênh OFDM). Bộ xử lý MIMO truyền 1320 cung cấp N_T dòng ký hiệu điều chế cho N_T bộ truyền (TMTR) từ 1322a đến 1322t. Theo một số phương án, bộ xử lý MIMO truyền 1320 áp dụng các trọng số điều hướng chùm sóng cho các ký hiệu của các dòng dữ liệu và cấp cho anten để từ đó truyền ký hiệu đi.

Mỗi bộ truyền 1322 thu và xử lý dòng ký hiệu tương ứng để tạo ra một hoặc nhiều tín hiệu tương tự, và điều phối tiếp (ví dụ, khuếch đại, lọc, và biến đổi tăng tần) các tín hiệu tương tự để tạo ra tín hiệu điều chế phù hợp để truyền trên kênh MIMO. N_T tín hiệu điều chế từ các bộ truyền từ 1322a đến 1322t được truyền đi từ N_T anten từ 1324a đến 1324t tương ứng.

Tại hệ thống thu 1350, các tín hiệu điều chế đã truyền được thu bằng N_R anten từ 1352a đến 1352r và tín hiệu thu được từ mỗi anten 1352 được cấp cho bộ thu (RCVR) tương ứng từ 1354a đến 1354r. Mỗi bộ thu 1354 điều phối (ví dụ, lọc, khuếch đại, và biến đổi hạ tần) tín hiệu thu được tương ứng, số hóa tín hiệu đã điều phối để tạo ra các mẫu, và xử lý tiếp các mẫu này để tạo ra dòng ký hiệu “thu được” tương ứng.

Sau đó, bộ xử lý dữ liệu thu (RX) 1360 thu và xử lý N_R dòng ký hiệu thu được từ N_R bộ thu 1354 theo một kỹ thuật xử lý thu nhận cụ thể để tạo ra N_T dòng ký hiệu “tìm được”. Bộ xử lý dữ liệu thu 1360 giải điều chế, giải đan xen và giải mã từng dòng ký hiệu tìm được để khôi phục dữ liệu lưu lượng cho dòng dữ liệu đó. Quy trình xử lý của bộ xử lý dữ liệu thu 1360 là phần bù của quy trình được thực hiện bởi bộ xử lý MIMO truyền 1320 và bộ xử lý dữ liệu truyền 1314 tại hệ thống truyền 1310.

Bộ xử lý 1370 định kỳ xác định ma trận mã hóa trước để sử dụng. Bộ xử lý 1370 tạo ra bản tin liên kết ngược chứa phần chỉ số ma trận và phần giá trị hạng. Bản tin liên kết ngược có thể chứa nhiều loại thông tin khác nhau về liên kết truyền thông và/hoặc dòng dữ liệu thu được. Bản tin liên kết ngược được xử lý bằng bộ xử lý dữ liệu truyền 1338, bộ xử lý này còn thu dữ liệu lưu lượng của một số dòng dữ liệu từ nguồn dữ liệu 1336, được điều chế bằng bộ điều chế 1380, được điều phối bằng các bộ truyền từ 1354a đến 1354r, và được truyền ngược lại cho hệ thống truyền 1310.

Tại hệ thống truyền 1310, các tín hiệu điều chế từ hệ thống thu 1350 được thu bằng các anten 1324, được điều phối bằng các bộ truyền 1322, được giải điều chế bằng bộ giải điều chế 1340, và được xử lý bằng bộ xử lý dữ liệu thu 1342 để tách ra bản tin liên kết ngược được truyền bởi hệ thống thu 1350. Sau đó, bộ xử lý 1330 xác định ma trận mã hóa trước nào dùng để xác định các trọng số điều hướng chùm sóng và xử lý bản tin đã tách được. Theo các khía cạnh của sáng chế, hệ thống truyền 1310 có thể thu, gói và chuyển tiếp báo cáo đo từ hệ thống thu 1350.

Trên Fig.14 thể hiện thiết bị 1400 tạo điều kiện chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các phương án không mang tính chất hạn chế phạm vi của sáng chế. Ví dụ, thiết bị 1400 có thể nằm ít nhất một phần ở trong trạm gốc. Cần hiểu rằng, thiết bị 1400 được biểu diễn dưới dạng gồm các khối chức năng, đó có thể là khối chức năng để biểu thị chức năng được thực hiện bởi bộ xử lý, phần mềm, hoặc dạng kết hợp của chúng (ví dụ, phần sụn). Ngoài ra, vì trạm gốc thường thực hiện vai trò của nút nguồn hoặc nút đích tùy theo từng trường hợp cụ thể của UE đối với các nút B, nên chức năng của trạm gốc có thể bao gồm những chức năng cần thiết cho hoạt động của cả nút nguồn lẫn nút đích. Ví dụ, thiết bị 1400 bao gồm nhóm logic 1402 gồm các phần tử điện có thể hoạt động kết hợp với nhau. Lấy ví dụ, nhóm logic nút nguồn 1402 có thể bao gồm phần tử điện để thu lệnh chuyển giao được tạo ra bởi nút đích 1404. Ngoài ra, nhóm logic 1402 có thể bao gồm phần tử

điện để gói lệnh chuyển giao vào trong bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến 1406 như đã mô tả chi tiết trên đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.6. Nhóm logic 1402 có thể còn bao gồm phần tử điện để mã hóa lệnh chuyển giao đã được gói dựa vào liên kết bảo mật đã có từ trước giữa thiết bị đầu cuối không dây liên quan đến lệnh chuyển giao và nút nguồn 1408, phần tử điện để gắn thêm một hoặc nhiều thông tin kiểm tra tính toàn vẹn và phần đầu điều khiển tài nguyên vô tuyến 1410, và phần tử điện để truyền lệnh chuyển giao đã được gói đến thiết bị đầu cuối không dây liên quan đến lệnh chuyển giao 1412. Theo ví dụ khác, nhóm logic nút đích 1414 có thể bao gồm phần tử điện để thu và xử lý thông tin báo cáo đo 1416. Ngoài ra, nhóm logic 1414 có thể bao gồm phần tử điện để xử lý thông tin bổ sung có trong thông tin báo cáo đo để tạo điều kiện cho việc thực hiện chức năng hoàn thành chuyển giao 1418. Nhóm logic 1414 có thể còn bao gồm phần tử điện để xác định quyết định chuyển giao liên quan đến thiết bị đầu cuối không dây có liên hệ với thông tin báo cáo đo 1420, phần tử điện để truyền lệnh chuyển giao đến thiết bị đầu cuối không dây 1422, và phần tử điện để đưa thông tin bổ sung vào trong lệnh chuyển giao để tạo điều kiện cho việc thực hiện chức năng hoàn thành chuyển giao 1424. Ngoài ra, thiết bị 1400 có thể có bộ nhớ 1426 lưu trữ các lệnh để thực hiện chức năng liên quan đến các phần tử điện của các nhóm logic 1402 và 1414. Tuy được thể hiện dưới dạng nằm ngoài bộ nhớ 1426, nhưng phải hiểu rằng một hoặc nhiều phần tử điện của các nhóm logic 1402 và 1414 có thể nằm trong bộ nhớ 1426.

Trên Fig.15 thể hiện thiết bị 1500 cho phép chuyển giao giữa các nút B cải tiến theo các phương án không mang tính chất hạn chế phạm vi của sáng chế. Thiết bị 1500 có thể nằm một phần ở trong thiết bị đầu cuối không dây. Cần hiểu rằng thiết bị 1500 được biểu diễn dưới dạng gồm các khối chức năng, đó có thể là khối chức năng để biểu thị chức năng được thực hiện bởi bộ xử lý, phần mềm, hoặc dạng kết hợp của chúng (ví dụ, phần sụn). Thiết bị 1500 bao gồm nhóm logic 1502 gồm các phần tử điện có thể hoạt động kết hợp với nhau. Ví dụ, nhóm logic 1502 có thể bao gồm phần tử điện để truyền thông tin báo cáo đo đến trạm gốc nguồn để gói bản tin của trạm gốc nguồn vào trong bản tin giữa các nút (ví dụ, bản tin giữa các nút B cải tiến) và chuyển tiếp đến trạm gốc đích 1504. Ngoài ra, nhóm logic 1502 có thể bao gồm phần tử điện để thu lệnh chuyển giao đã được gói của trạm gốc nguồn được chuyển tiếp từ trạm gốc đích 1506 như đã mô tả chi tiết trên đây dựa vào Fig.4, Fig.5 và Fig.7. Ngoài ra, nhóm logic 1502 có thể bao gồm phần tử điện để xử lý thông tin bổ sung có trong lệnh chuyển giao đã được gói để tạo điều kiện cho việc tạo

ra chỉ báo hoàn thành chuyển giao 1508. Ngoài ra, nhóm logic 1502 có thể bao gồm phần tử điện để gắn thêm thông tin bổ sung vào thông tin báo cáo đo để tạo điều kiện cho việc tạo ra chỉ báo hoàn thành chuyển giao 1510. Ngoài ra, thiết bị 1500 có thể có bộ nhớ 1512 lưu trữ các lệnh để thực hiện chức năng liên quan đến các phần tử điện 1504, 1506, 1508 và 1510. Tuy được thể hiện là nằm ngoài bộ nhớ 1512, nhưng phải hiểu rằng một hoặc nhiều phần tử điện 1504, 1506, 1508 và 1510 có thể nằm trong bộ nhớ 1512.

Một số phương án của sáng chế đề cập đến thiết bị, ví dụ, nút di động như thiết bị đầu cuối di động, trạm gốc, hoặc hệ thống truyền thông thực hiện một số phương án của sáng chế. Theo một số phương án, các nút truy cập được thực hiện dưới dạng trạm gốc để thiết lập các liên kết truyền thông với các nút di động bằng cách sử dụng kỹ thuật OFDM và/hoặc CDMA. Theo các phương án của sáng chế, nút di động được thực hiện dưới dạng máy tính sở tay, thiết bị trợ giúp số cá nhân (PDA), hoặc các thiết bị xách tay khác có mạch thu/truyền và mạch logic và/hoặc các thường trình, để thực hiện các phương pháp theo một số phương án của sáng chế.

Các phương án khác của sáng chế đề cập đến phương pháp, ví dụ, phương pháp điều khiển và/hoặc vận hành nút di động, trạm gốc và/hoặc hệ thống truyền thông, ví dụ, máy chủ. Theo các phương án của sáng chế, các nút mô tả ở đây được tạo ra bằng cách sử dụng một hoặc nhiều môđun để thực hiện các bước tương ứng với một hoặc nhiều phương pháp theo một số phương án, ví dụ, tạo ra và/hoặc truyền bản tin, thu và/hoặc xử lý bản tin, gói bản tin, v.v.. Do vậy, các dấu hiệu của một số phương án được thực hiện bằng cách sử dụng các môđun. Các môđun đó có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm, phần cứng hoặc dạng kết hợp phần mềm và phần cứng như được mô tả dưới đây.

Cần hiểu rằng thứ tự cụ thể hoặc sơ đồ phân cấp của các bước thực hiện trong các phương pháp được mô tả ở đây chỉ là ví dụ về các phương án mẫu. Dựa trên phương án ưu tiên, phải hiểu rằng thứ tự cụ thể hoặc sơ đồ phân cấp của các bước thực hiện trong các phương pháp có thể được sắp xếp lại mà vẫn được coi là nằm trong phạm vi của sáng chế. Các điểm yêu cầu bảo hộ về phương pháp kèm theo ở đây trình bày các yếu tố của các bước theo một thứ tự mẫu, và không có nghĩa rằng chỉ giới hạn ở thứ tự hoặc sơ đồ phân cấp cụ thể được trình bày đó.

Các phương án khác nữa của sáng chế đề cập đến phương tiện đọc được bằng máy tính, ví dụ, bộ nhớ ROM, bộ nhớ RAM, đĩa CD, đĩa cứng, v.v., phương tiện này chứa các

lệnh thực hiện được bằng máy tính để điều khiển máy tính, ví dụ, máy tính đa năng có hoặc không có phần cứng bổ sung, để thực hiện toàn bộ hoặc một phần các phương pháp nêu trên, ví dụ, trong một hoặc nhiều nút. Do đó, trong số nhiều phương án, một số phương án của sáng chế đề cập đến phương tiện đọc được bằng máy tính chứa các lệnh thực thi được bằng máy tính để ra lệnh cho máy tính, ví dụ, bộ xử lý và phần cứng liên quan, thực hiện một hoặc nhiều bước trong (các) phương pháp nêu trên.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đều hiểu rằng thông tin và các tín hiệu có thể được biểu diễn bằng cách sử dụng công nghệ và kỹ thuật bất kỳ trong số rất nhiều công nghệ và kỹ thuật khác nhau. Ví dụ, dữ liệu, chỉ thị, lệnh, thông tin, tín hiệu, bit, ký hiệu và chip được đề cập đến trong toàn bộ phần mô tả trên đây có thể được biểu diễn bằng điện áp, dòng điện, sóng điện từ, trường hoặc hạt từ tính, trường hoặc hạt quang, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng.

Cần phải hiểu rằng, theo một hoặc nhiều khía cạnh được mô tả ở đây, suy luận có thể được thực hiện đối với việc chuyển giao giữa các nút B cải tiến. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “suy luận” thường được dùng để chỉ quá trình suy lý hoặc phán đoán về các trạng thái của hệ thống, môi trường, và/hoặc người dùng, thiết bị di động, các thao tác hoặc sự kiện mong muốn, và trạm gốc từ một tập hợp những quan sát qua các sự kiện và/hoặc dữ liệu. Suy luận có thể được dùng để xác định một ngữ cảnh hoặc thao tác cụ thể, hoặc có thể cho biết sự phân bố xác suất theo trạng thái, chẳng hạn. Suy luận có thể là xác suất xảy ra trường hợp đó, là tính toán sự phân bố xác suất theo trạng thái của những yếu tố khác dựa trên sự xem xét dữ liệu và sự kiện. Suy luận cũng có thể là kỹ thuật được sử dụng để phán đoán các sự kiện mức cao hơn từ một tập hợp sự kiện và/hoặc dữ liệu. Suy luận dẫn đến việc tìm ra các sự kiện hoặc thao tác mới từ một tập hợp các sự kiện đã quan sát được và/hoặc dữ liệu đã lưu trữ, xem các sự kiện đó có tương quan gần về mặt thời gian hay không, và các sự kiện và dữ liệu được rút ra từ một hay nhiều sự kiện và nguồn dữ liệu.

Theo một phương án làm ví dụ, một hoặc nhiều phương pháp nêu trên có thể bao gồm bước đưa ra những suy luận liên quan đến kết quả so sánh báo cáo đo. Theo một phương án làm ví dụ khác, suy luận có thể được đưa ra liên quan đến việc ra quyết định chuyển giao. Cần phải hiểu rằng, các ví dụ nêu trên chỉ là để minh họa và không được coi là để hạn chế số lần suy luận có thể được thực hiện hoặc cách thức mà những suy luận đó

được đưa ra liên quan đến các phương án khác nhau và/hoặc phương pháp được mô tả ở đây.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ hiểu rằng các khối logic, môđun, mạch và các bước thực hiện thuật toán làm ví dụ được mô tả liên quan đến các phương án ở đây có thể được thực hiện bằng phần cứng điện tử, phần mềm máy tính, phần sụn, phần trung gian, vi mã, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng. Để thể hiện rõ khả năng hoán đổi này, các bộ phận, khối, môđun, mạch và các bước thực hiện làm ví dụ được mô tả trên đây nói chung là dựa theo chức năng của chúng. Chức năng đó được thực hiện bằng phần cứng, phần mềm hay dạng khác là tùy thuộc vào từng ứng dụng cụ thể và những ràng buộc về thiết kế áp đặt cho toàn hệ thống. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện các chức năng đã mô tả theo các cách khác nhau phù hợp với từng ứng dụng cụ thể, tuy nhiên, những phương án thực hiện đó không bị coi là vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế.

Các khối logic, môđun và mạch khác nhau được mô tả trong các phương án ở đây có thể được thực thi hoặc thực hiện bằng bộ xử lý đa năng, bộ xử lý tín hiệu số (DSP: Digital Signal Processor), mạch tích hợp chuyên dụng (ASIC: Application Specific Integrated Circuit), thiết bị xử lý tín hiệu số (DSPD: Digital Signal Processing Device), thiết bị logic lập trình được (PLD: Programmable Logic Device), mảng cổng lập trình được dạng trường (FPGA: Field Programmable Gate Array), bộ xử lý, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý, mạch logic cổng hoặc tranzito rời rạc, các bộ phận phần cứng rời rạc, các thiết bị điện tử khác, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của chúng được thiết kế để thực hiện chức năng được mô tả ở đây. Ngoài ra, bộ xử lý đa năng có thể là một bộ vi xử lý, nhưng theo phương án khác, bộ xử lý có thể là một bộ xử lý thông thường bất kỳ, bộ điều khiển, bộ vi điều khiển, bộ vi xử lý, hoặc máy trạng thái. Hơn nữa, bộ xử lý cũng có thể là dạng kết hợp giữa các thiết bị tính toán, (ví dụ, kết hợp giữa bộ xử lý DSP và một bộ vi xử lý, nhiều bộ vi xử lý, một hay nhiều bộ vi xử lý kết hợp với lõi DSP, hoặc một cấu hình bất kỳ khác).

Khi các hệ thống và/hoặc phương pháp mô tả ở đây được thực hiện bằng phần mềm, phần sụn, phần trung gian hoặc vi mã, mã chương trình hoặc đoạn mã, thì các mã này có thể được lưu trữ trong phương tiện đọc được bằng máy tính, chẳng hạn như thiết bị lưu trữ. Đoạn mã có thể là thủ tục, hàm, chương trình con, chương trình, thường trình, thường

trình con, môđun, gói chương trình phần mềm, lớp, hoặc dạng kết hợp bất kỳ của các lệnh, cấu trúc dữ liệu, hoặc câu lệnh chương trình. Một đoạn mã có thể được kết nối với đoạn mã khác hoặc mạch phần cứng bằng cách chuyển tiếp và/hoặc thu thông tin, dữ liệu, đối số, thông số, hoặc nội dung trong bộ nhớ. Thông tin, đối số, thông số, dữ liệu, v.v. có thể được chuyển tiếp, chuyển, hoặc truyền bằng việc sử dụng cách thức phù hợp bất kỳ bao gồm việc dùng chung bộ nhớ, gửi bản tin, chuyển mã bản tin, truyền qua mạng, v.v..

Các bước của phương pháp hoặc thuật toán được mô tả kết hợp với các phương án ở đây có thể được thực hiện trực tiếp trong phần cứng, trong môđun phần mềm (ví dụ, thủ tục, hàm, v.v.) được thực hiện bằng một bộ xử lý, hoặc kết hợp cả hai loại để thực hiện các chức năng đã được mô tả. Mã phần mềm có thể được lưu trữ trong bộ nhớ và được thực hiện bằng các bộ xử lý. Môđun phần mềm có thể thường trú trong bộ nhớ RAM, bộ nhớ flash, bộ nhớ ROM, bộ nhớ EPROM, bộ nhớ EEPROM, thanh ghi, đĩa cứng, đĩa tháo lắp được, đĩa CD-ROM, hoặc loại phương tiện nhớ bất kỳ khác đã biết trong lĩnh vực này. Bộ nhớ có thể được đặt bên trong bộ xử lý hoặc bên ngoài bộ xử lý, nếu đặt bên ngoài thì nó có thể được kết nối với bộ xử lý bằng nhiều phương tiện khác nhau. Ví dụ, phương tiện nhớ có thể được kết nối với bộ xử lý sao cho bộ xử lý có thể đọc được thông tin từ phương tiện nhớ, và ghi thông tin đó. Theo cách khác, phương tiện nhớ có thể là liền khối với bộ xử lý. Bộ xử lý và phương tiện nhớ có thể thường trú trong mạch ASIC, mạch ASIC này có thể lắp trong thiết bị đầu cuối người dùng. Theo cách khác, bộ xử lý và phương tiện nhớ có thể ở dạng các thành phần riêng biệt trong thiết bị đầu cuối người dùng.

Trên đây đã mô tả các phương án của sáng chế để cho phép người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thực hiện hoặc sử dụng sáng chế. Đương nhiên là không thể mô tả hết mọi dạng kết hợp có thể có của các bộ phận hoặc các phương pháp nhằm mục đích mô tả đối tượng yêu cầu bảo hộ. Những sửa đổi đối với sáng chế sẽ được người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rõ, và các nguyên lý chung được xác định ở đây có thể được áp dụng cho các phương án khác mà vẫn không vượt ra ngoài phạm vi của sáng chế. Do vậy, sáng chế không bị coi là giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây, mà sáng chế phải được hiểu theo phạm vi rộng nhất phù hợp với các nguyên lý và dấu hiệu mới được mô tả ở đây. Do đó, đối tượng yêu cầu bảo hộ của sáng chế bao hàm tất cả các dạng thay thế, cải biến và thay đổi mà nằm trong phạm vi của bộ yêu cầu bảo hộ kèm theo. Hơn nữa, trong phạm vi mà thuật ngữ “gồm có” được sử dụng trong phần mô tả chi tiết của sáng chế hoặc yêu cầu bảo hộ, thuật ngữ này dự định có ý nghĩa

bao hàm theo cách tương tự như thuật ngữ “bao gồm” khi được sử dụng là từ chuyển tiếp trong phần yêu cầu bảo hộ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông không dây trong hệ thống truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận (430), bằng nút B cải tiến (eNode B) nguồn, thông tin báo cáo đo từ thiết bị di động và phương pháp này khác biệt ở chỗ, gói (432), bằng nút B cải tiến nguồn, thông tin báo cáo đo vào trong bản tin giữa các nút B cải tiến; chuyển tiếp, bằng nút B cải tiến nguồn, bản tin giữa các nút B cải tiến đến nút B cải tiến đích;

nhận, từ nút B cải tiến đích, bản tin lệnh chuyển giao cho thiết bị di động; gói, bằng nút B cải tiến nguồn, bản tin lệnh chuyển giao vào trong bản tin chuyển giao đã được gói; và

gửi (434) bản tin chuyển giao đã được gói từ nút B cải tiến nguồn đến thiết bị di động.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước: mã hóa bản tin chuyển giao đã được gói dựa vào liên kết bảo mật đã có từ trước giữa thiết bị di động và nút B cải tiến nguồn.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bản tin chuyển giao đã được gói bao gồm bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bản tin lệnh chuyển giao bao gồm cấu hình vô tuyến để sử dụng ở nút B cải tiến đích mà không được nút B cải tiến nguồn hỗ trợ.

5. Thiết bị truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

phương tiện để nhận, bằng nút B cải tiến nguồn, thông tin báo cáo đo từ thiết bị di động và thiết bị này khác biệt ở chỗ còn bao gồm,

phương tiện để gói, bằng nút B cải tiến nguồn, thông tin báo cáo đo vào trong bản tin giữa các nút B cải tiến;

phương tiện để chuyển tiếp, bằng nút B cải tiến nguồn, bản tin giữa các nút B cải tiến đến nút B cải tiến đích;

phương tiện để nhận, từ nút B cải tiến đích, bản tin lệnh chuyển giao cho thiết bị di động;

phương tiện để gói, bằng nút B cải tiến nguồn, bản tin lệnh chuyển giao vào trong

bản tin chuyển giao đã được gói; và

phương tiện để gửi bản tin chuyển giao đã được gói từ nút B cải tiến nguồn đến thiết bị di động.

6. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 5, thiết bị này còn bao gồm: phương tiện để mã hóa bản tin chuyển giao đã được gói dựa vào liên kết bảo mật đã có từ trước giữa thiết bị di động và nút B cải tiến nguồn.

7. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 5, trong đó bản tin chuyển giao đã được gói bao gồm bản tin điều khiển tài nguyên vô tuyến (RRC).

8. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 5, trong đó bản tin chuyển giao bao gồm cấu hình vô tuyến để sử dụng ở nút B cải tiến đích mà không được nút B cải tiến nguồn hỗ trợ.

9. Phương pháp (650) để truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

nhận (652), bằng nút B cải tiến đích, thông tin báo cáo đo được gói vào trong bản tin giữa các nút B cải tiến từ nút B cải tiến nguồn;

xác định (656), bằng nút B cải tiến đích, quyết định chuyển giao liên quan đến thiết bị di động có liên hệ với thông tin báo cáo đo; và

gửi (658) lệnh chuyển giao đến thiết bị di động qua nút B cải tiến nguồn.

10. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 9, trong đó nút B cải tiến đích và nút B cải tiến nguồn thực hiện các phiên bản giao thức khác nhau.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó lệnh chuyển giao bao gồm cấu hình vô tuyến để sử dụng ở nút B cải tiến đích mà không được hỗ trợ tại nút B cải tiến nguồn.

12. Thiết bị truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm:

phương tiện để nhận, bằng nút B cải tiến đích, thông tin báo cáo đo được gói vào trong bản tin giữa các nút B cải tiến từ nút B cải tiến nguồn;

phương tiện để xác định, bằng nút B cải tiến đích, quyết định chuyển giao liên quan đến thiết bị di động có liên hệ với thông tin báo cáo đo; và

phương tiện để gửi lệnh chuyển giao đến thiết bị di động qua nút B cải tiến nguồn.

13. Phương pháp (700) để truyền thông không dây, phương pháp này bao gồm các bước:

truyền (702), bằng thiết bị di động, thông tin báo cáo đo đến nút B cải tiến nguồn để gói vào trong bản tin giữa các nút B cải tiến và chuyển tiếp đến nút B cải tiến đích; và

nhận (706), bằng thiết bị di động, lệnh chuyển giao được gói ở nút nguồn được chuyển tiếp từ nút B cải tiến đích.

14. Thiết bị truyền thông không dây (1500), thiết bị này bao gồm:

phương tiện (1504) để truyền thông tin báo cáo đo đến nút B cải tiến nguồn để gói vào trong bản tin giữa các nút và chuyển tiếp đến nút B cải tiến đích; và

phương tiện (1506) để nhận lệnh chuyển giao được gói ở nút nguồn được chuyển tiếp từ nút B cải tiến đích.

15. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 5, 12 hoặc 14, trong đó nút B cải tiến đích và nút B cải tiến nguồn thực hiện các phiên bản giao thức khác nhau.

16. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 12 hoặc 14, trong đó lệnh chuyển giao bao gồm cấu hình vô tuyến để sử dụng ở nút B cải tiến đích mà không được hỗ trợ ở nút B cải tiến nguồn.

17. Thiết bị truyền thông không dây theo điểm 14,

trong đó bản tin chuyển giao đã được gói được gắn thêm thông tin kiểm tra tính toàn vẹn và được mã hóa, bằng nút B cải tiến nguồn, dựa vào liên kết bảo mật đã có từ trước giữa thiết bị truyền thông không dây và nút B cải tiến nguồn.

18. Phương tiện đọc được bằng máy tính có các lệnh để thực hiện các bước theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1-4 hoặc 9-11 hoặc 13.

1/18

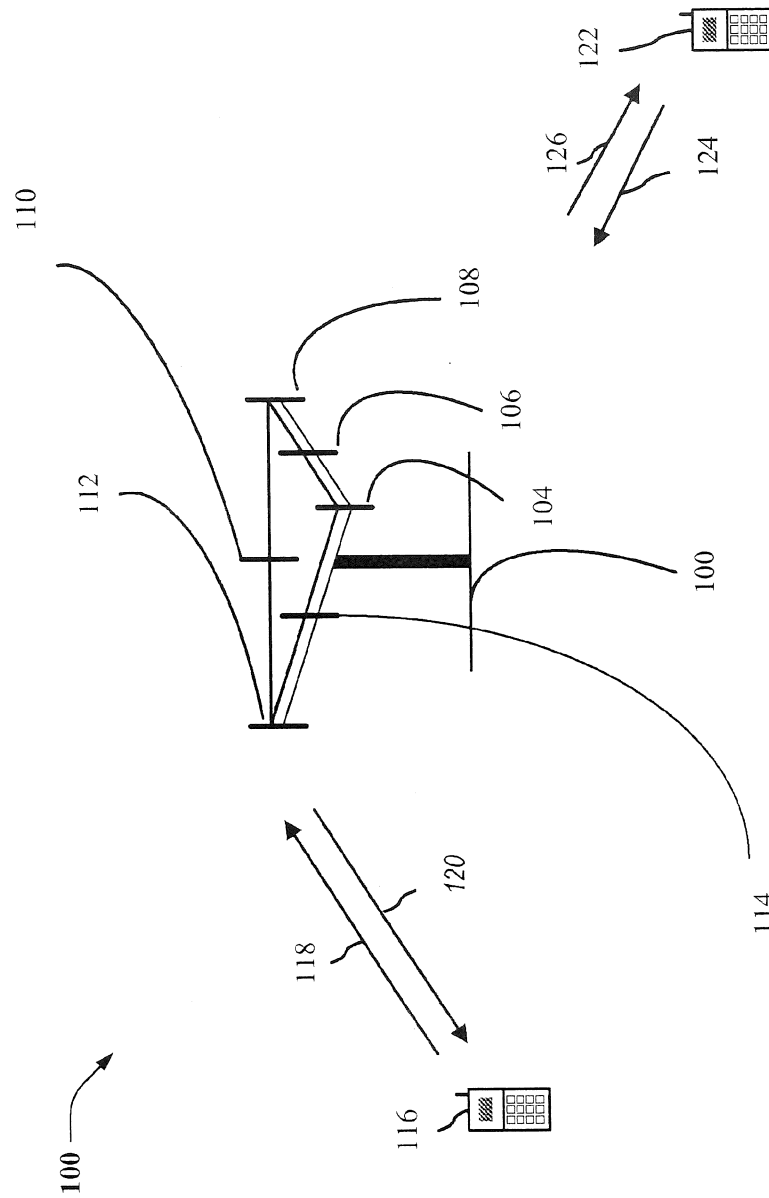
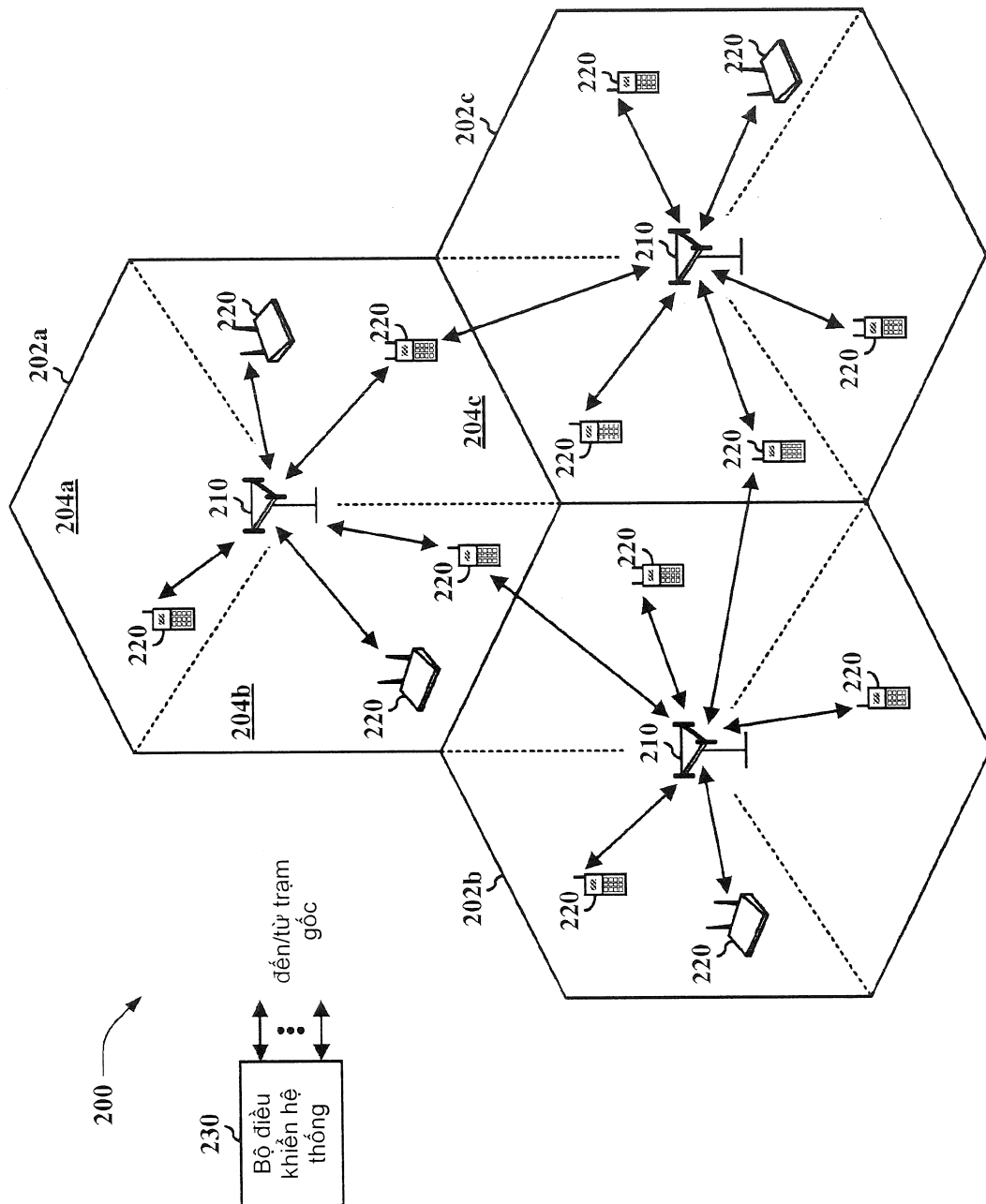


FIG. 1

2/18



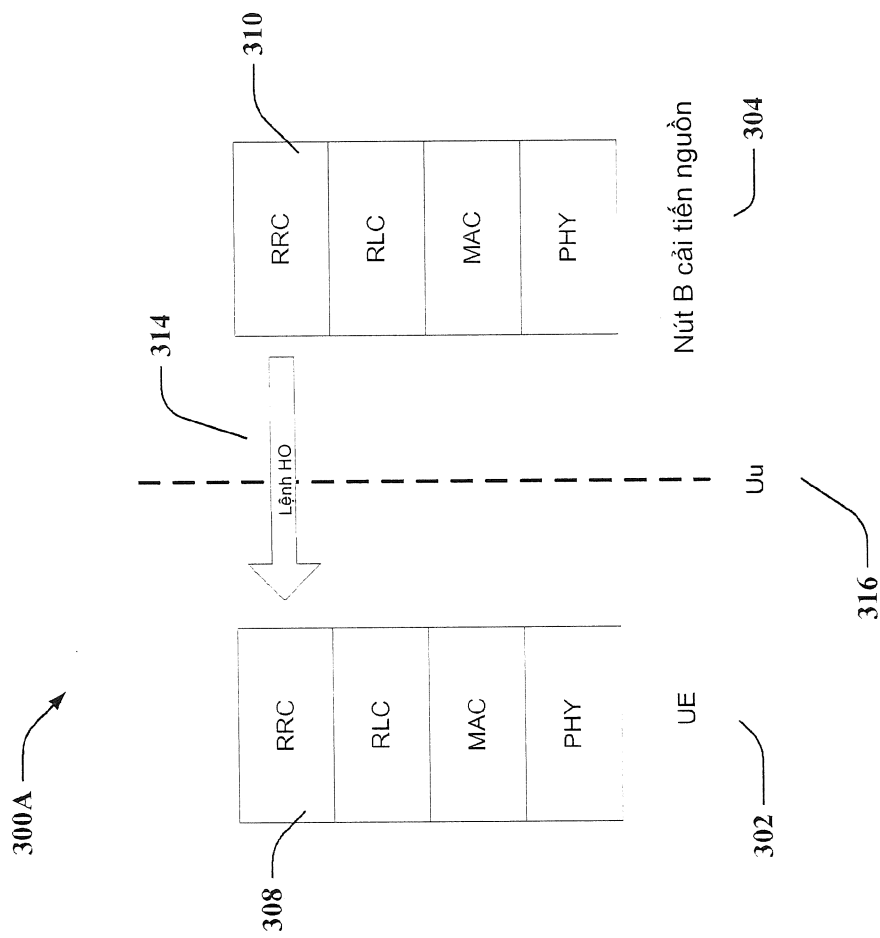


FIG. 3A

4/18

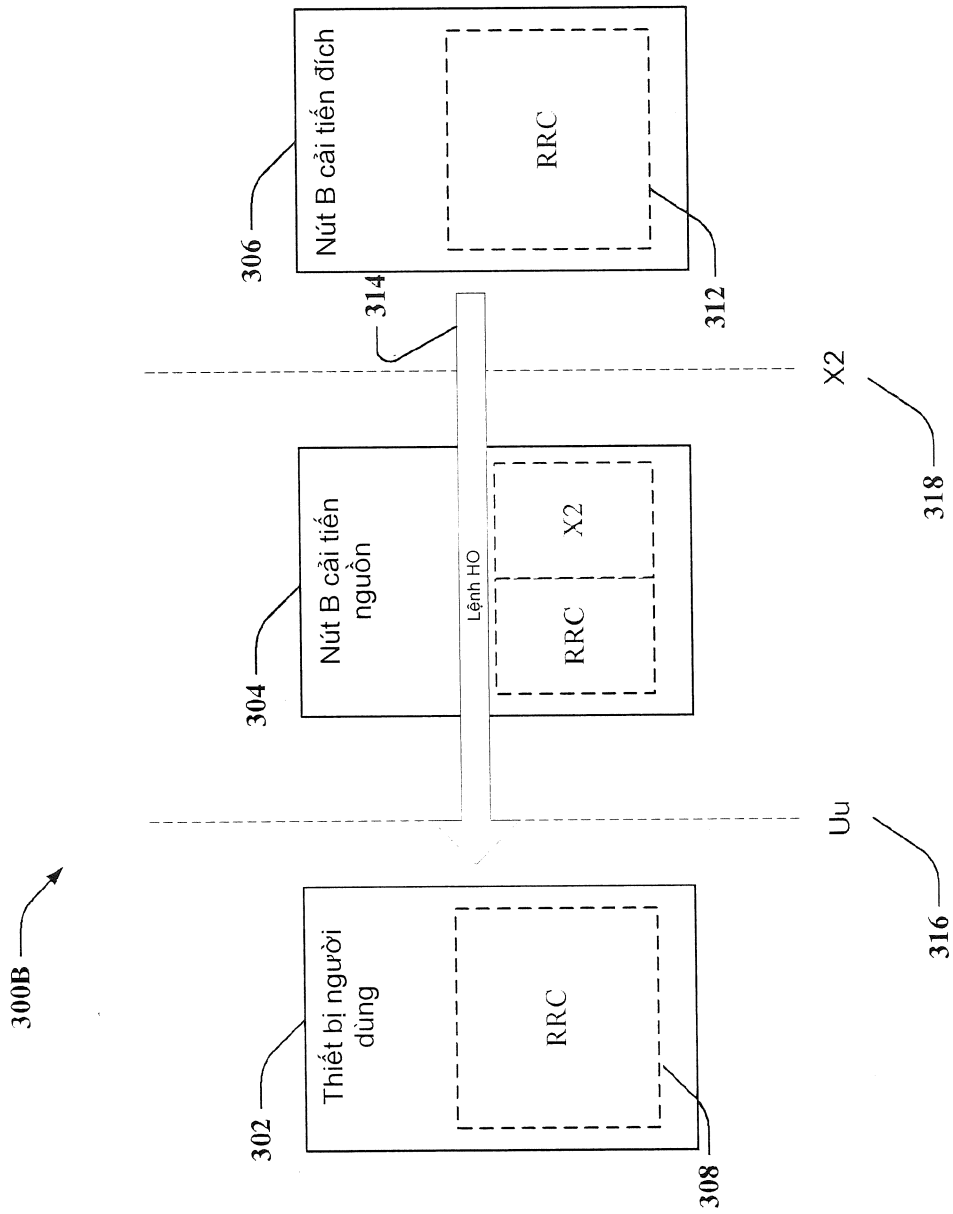


FIG. 3B

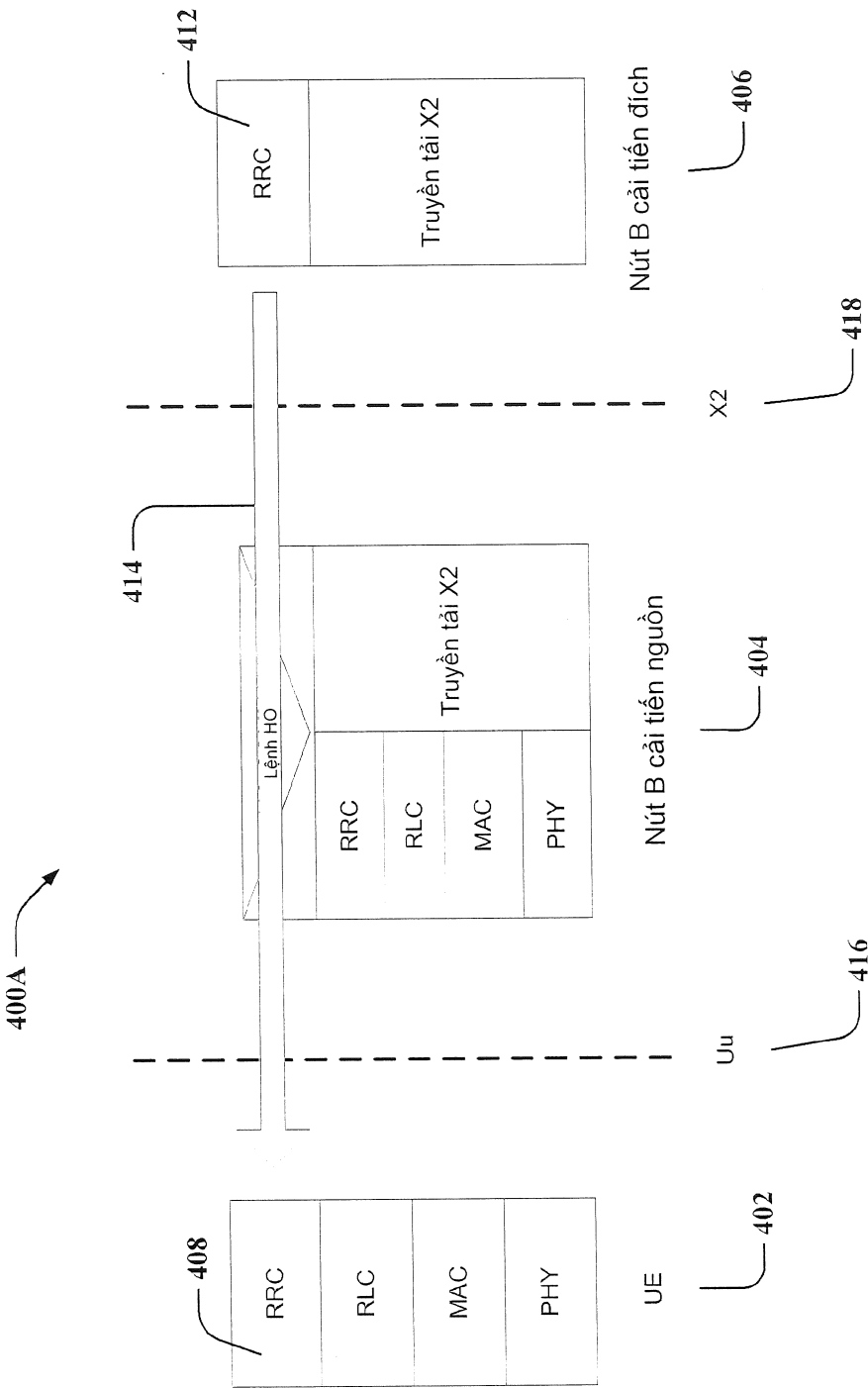


FIG. 4A

6/18

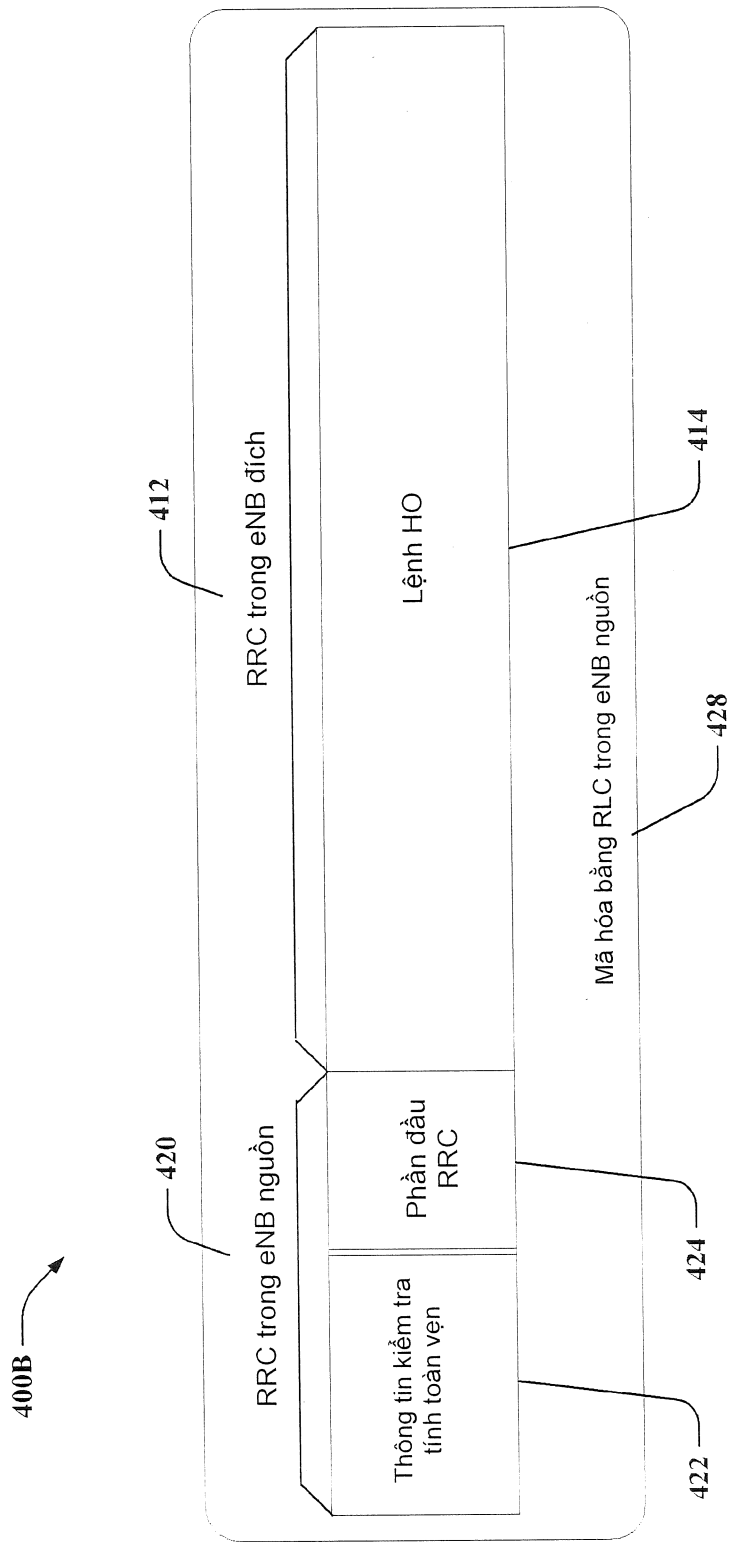


FIG. 4B

7/18

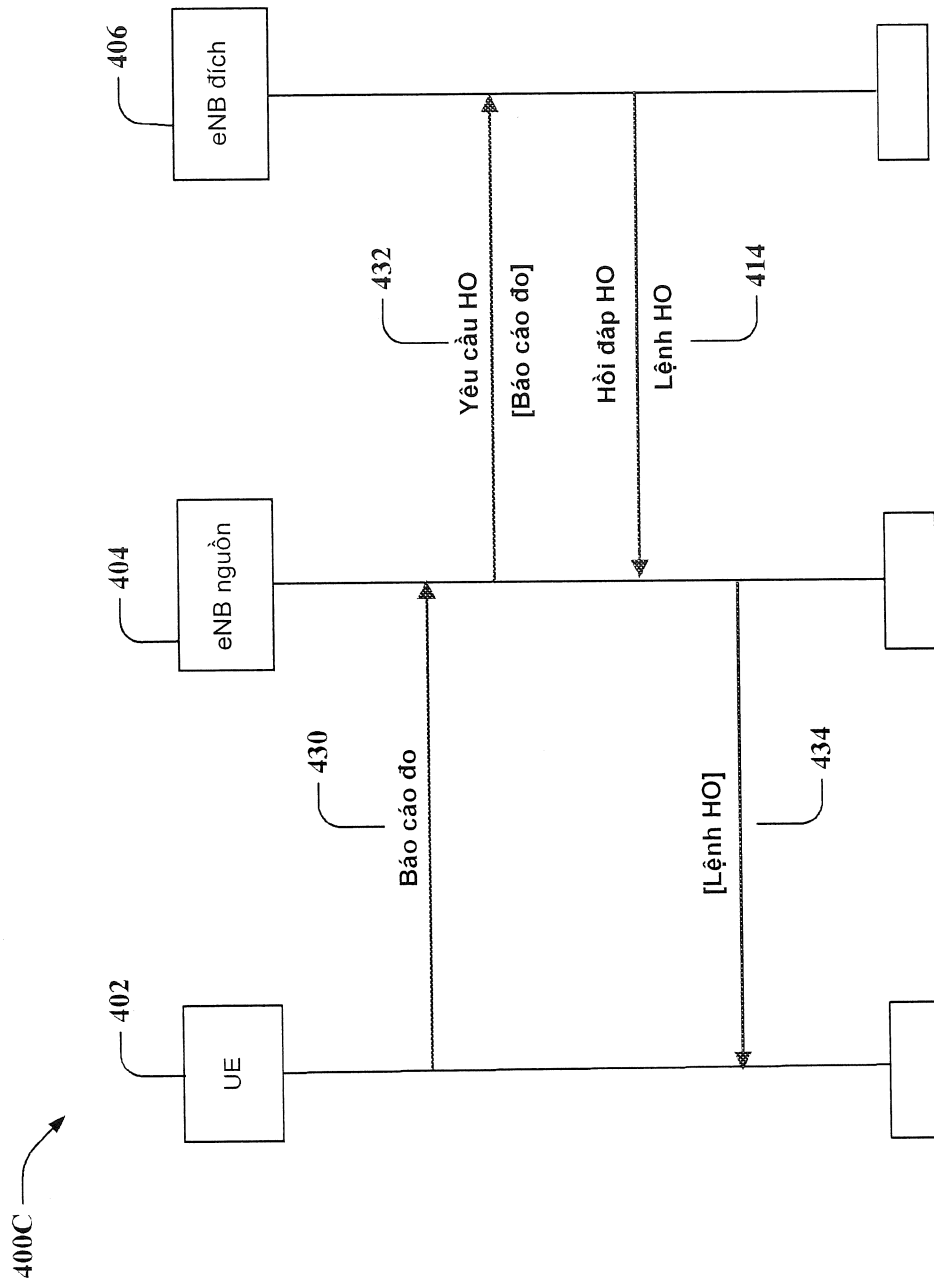


FIG. 4C

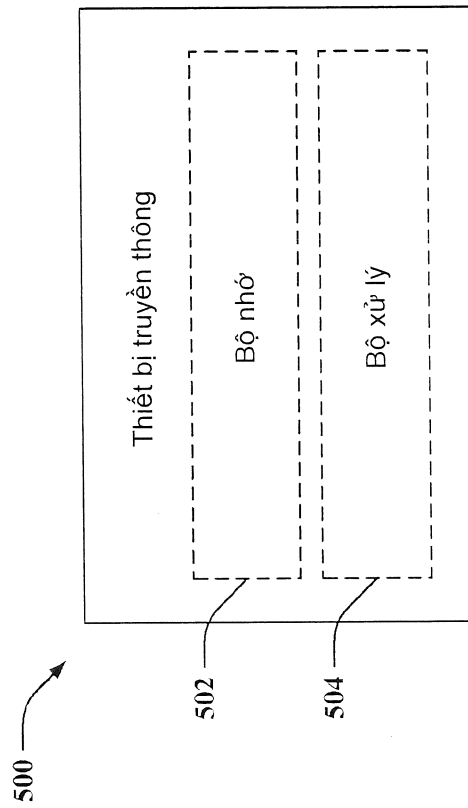


FIG. 5

9/18

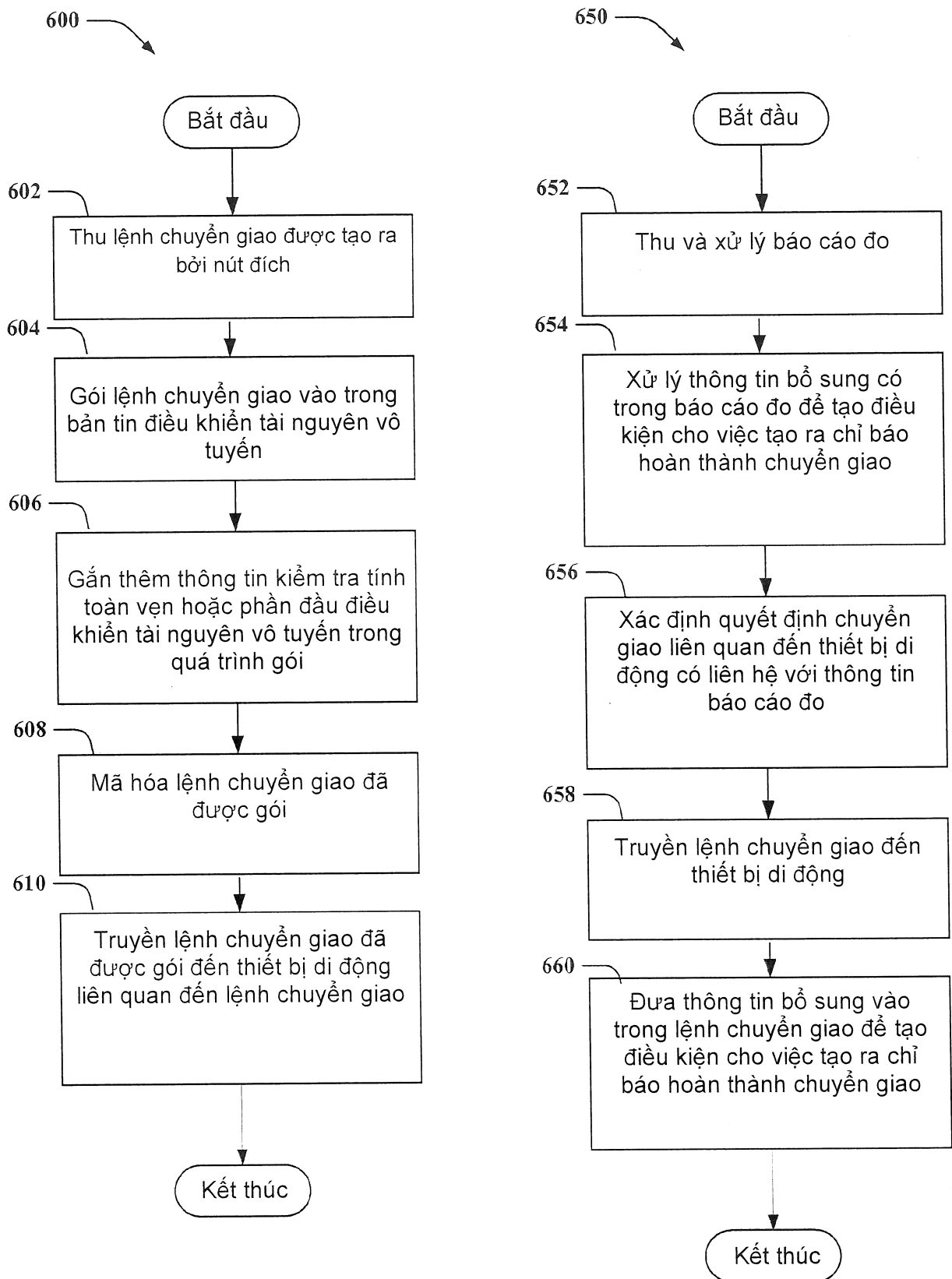


FIG. 6

10/18

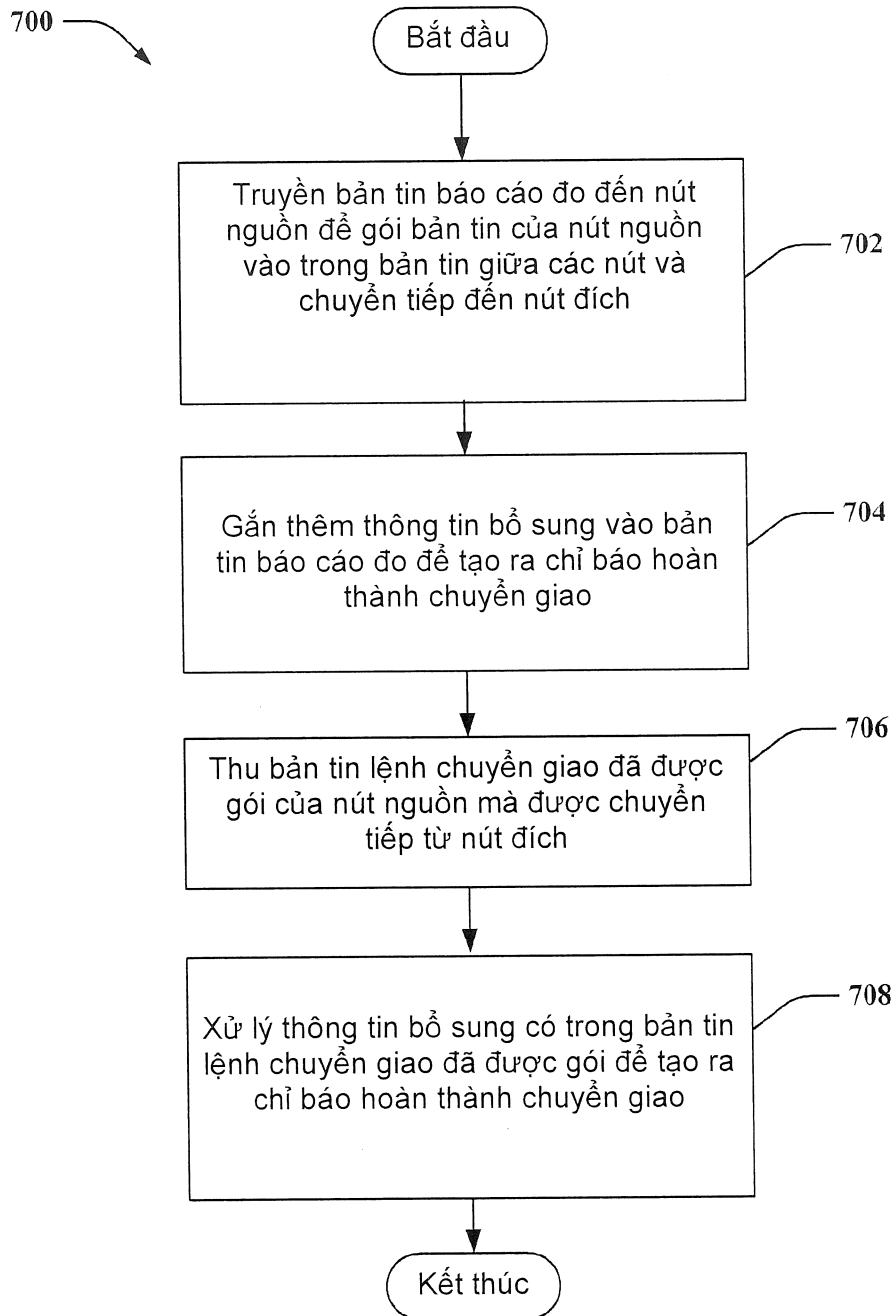
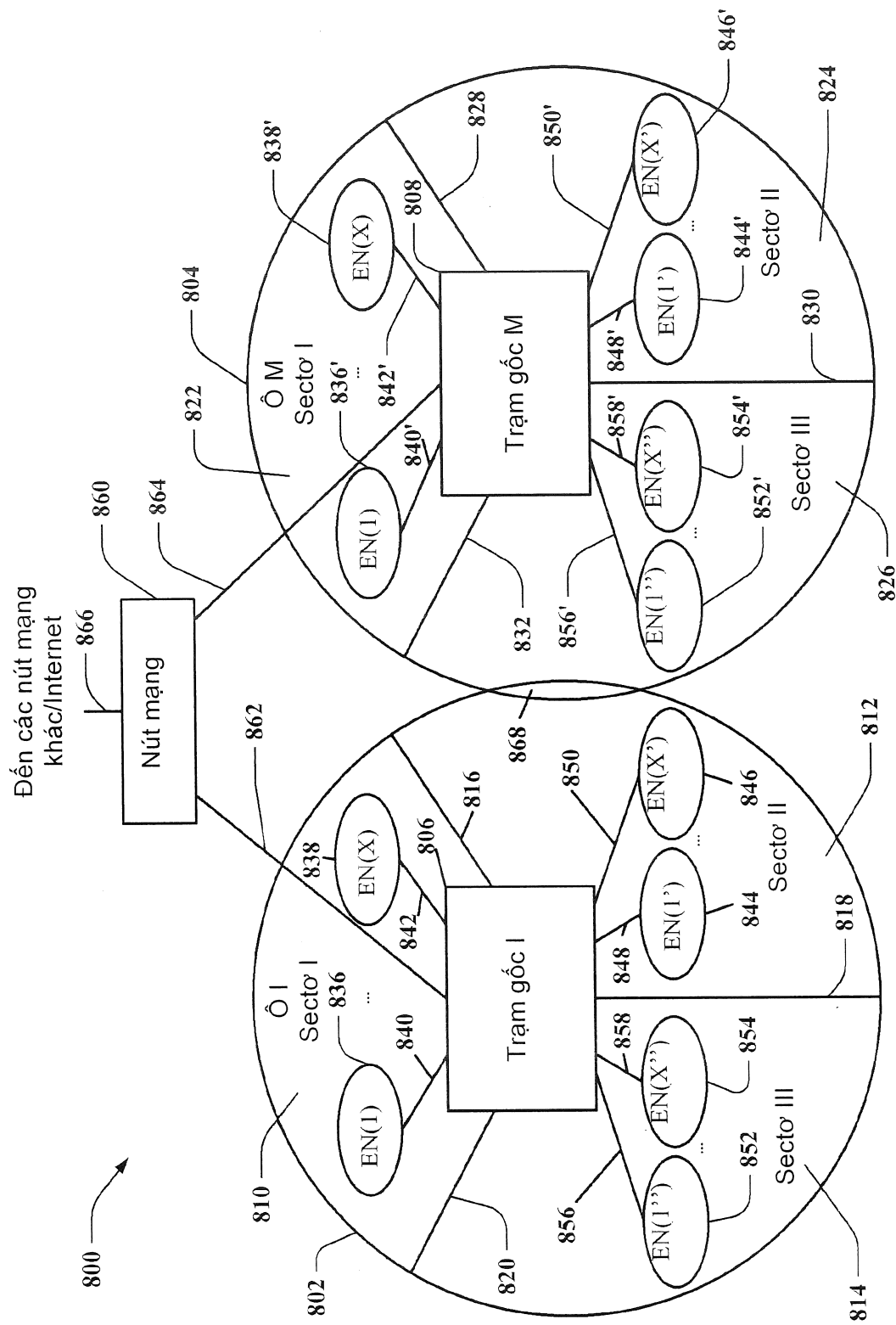


FIG. 7

11/18

**FIG. 8**

12/18

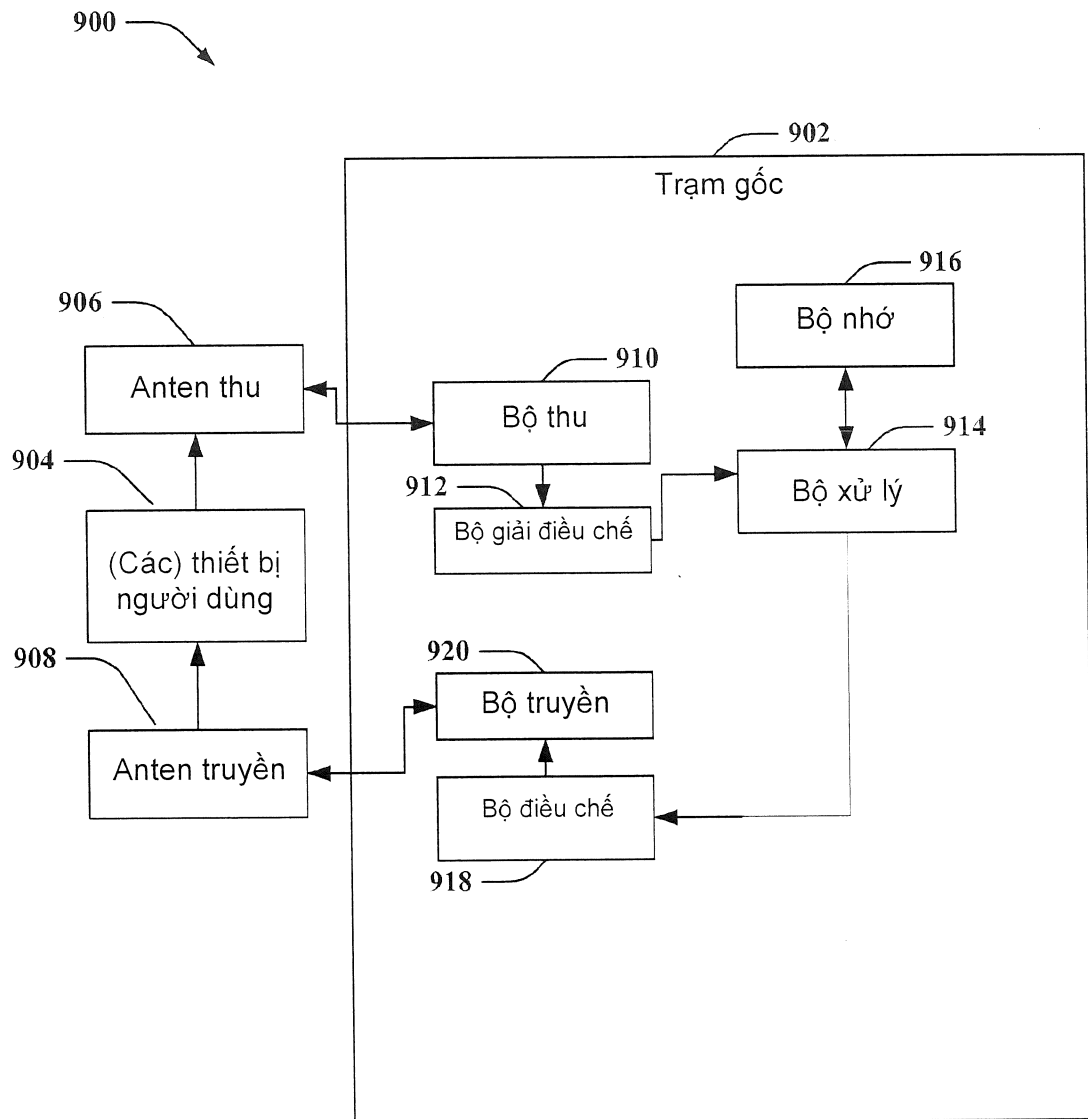
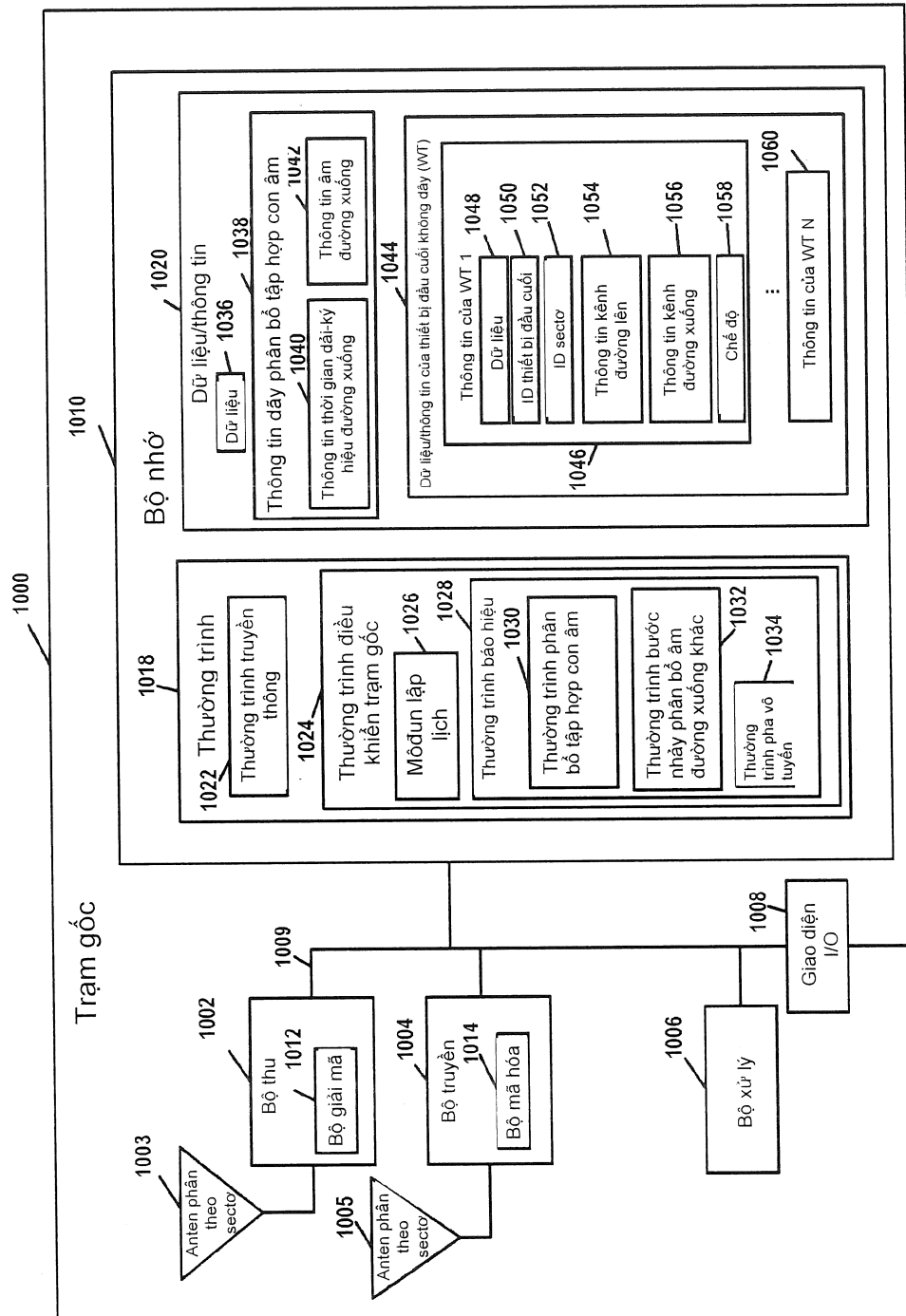


FIG. 9



Đến mạng Internet và/
hoặc các nút mạng khác

FIG. 10

14/18

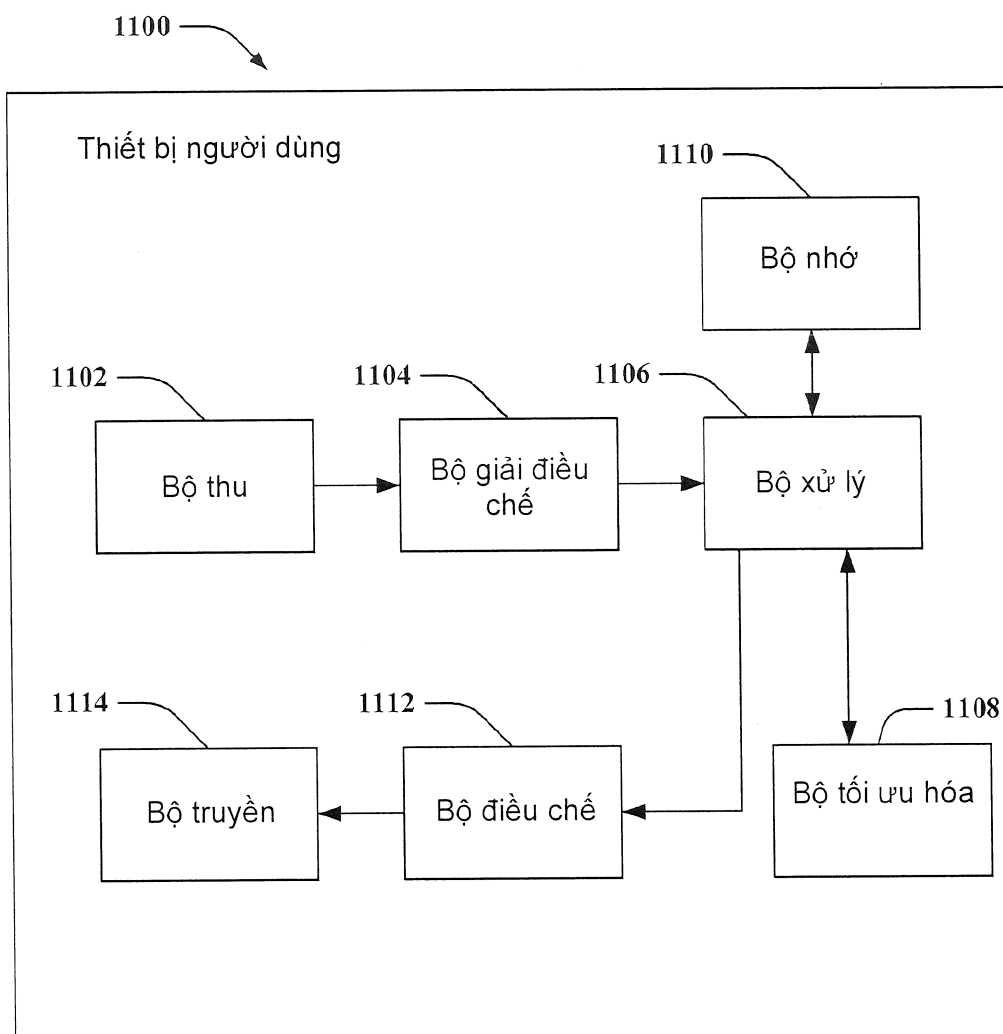


FIG. 11

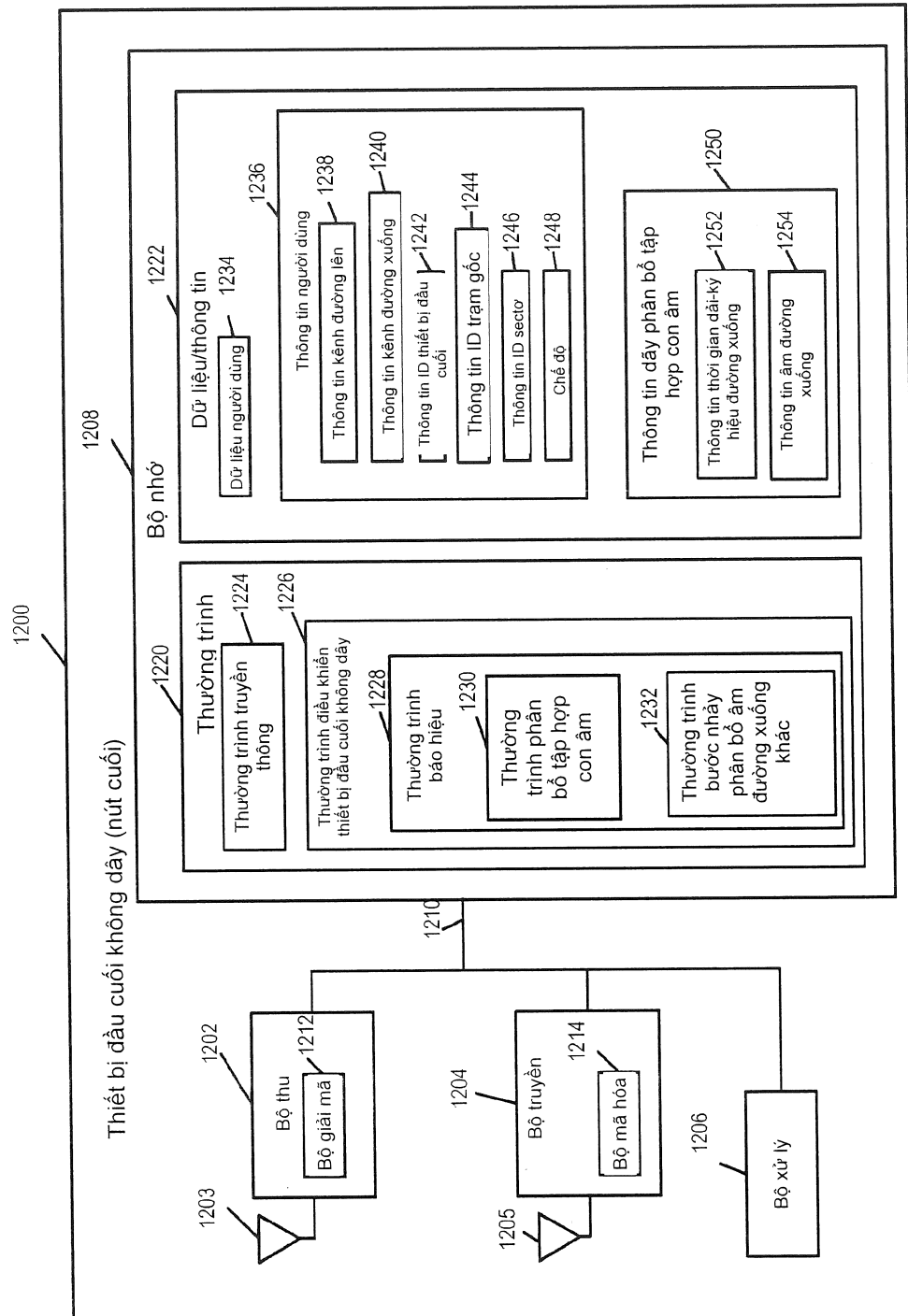


FIG. 12

16/18

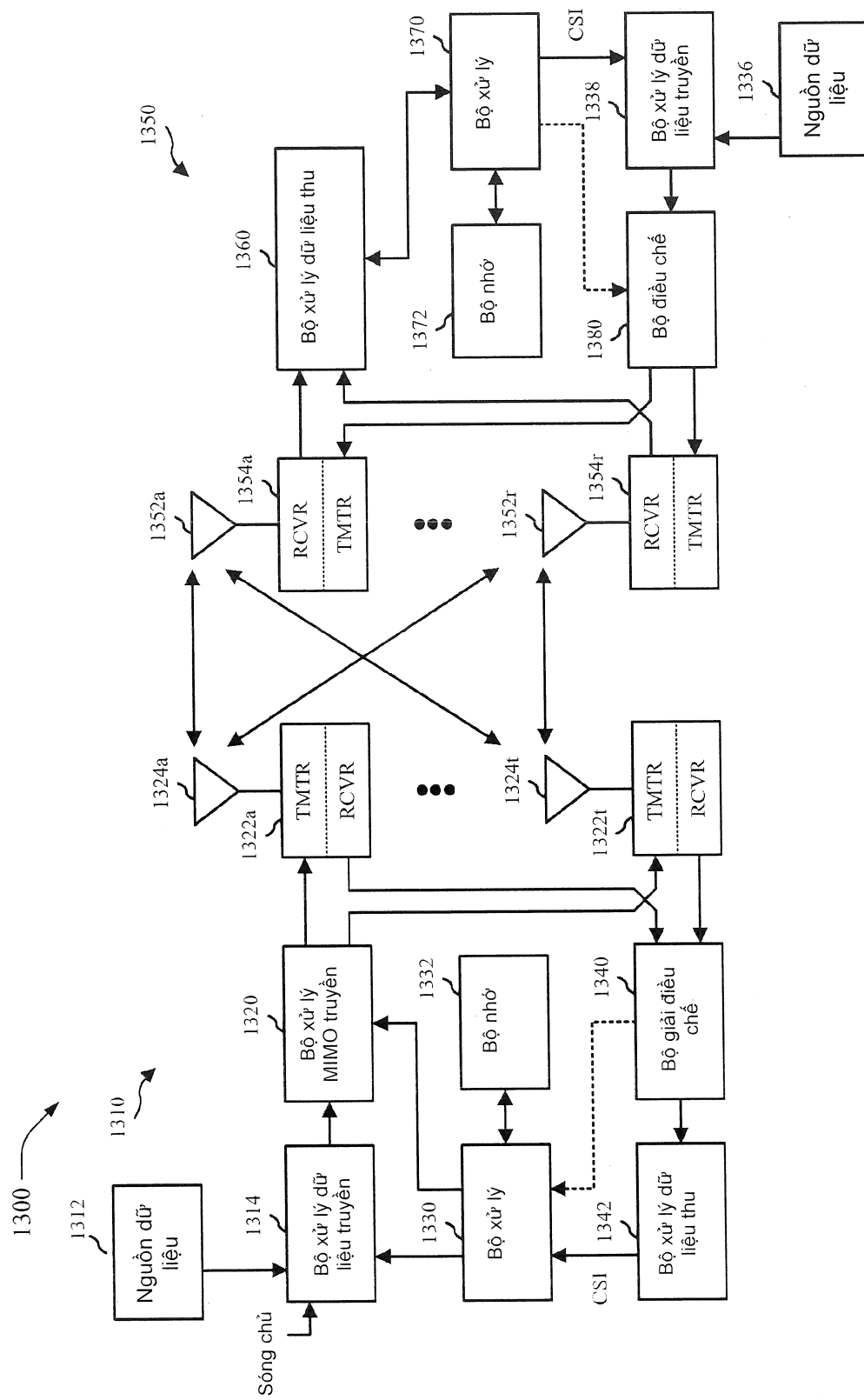


FIG. 13

17/18

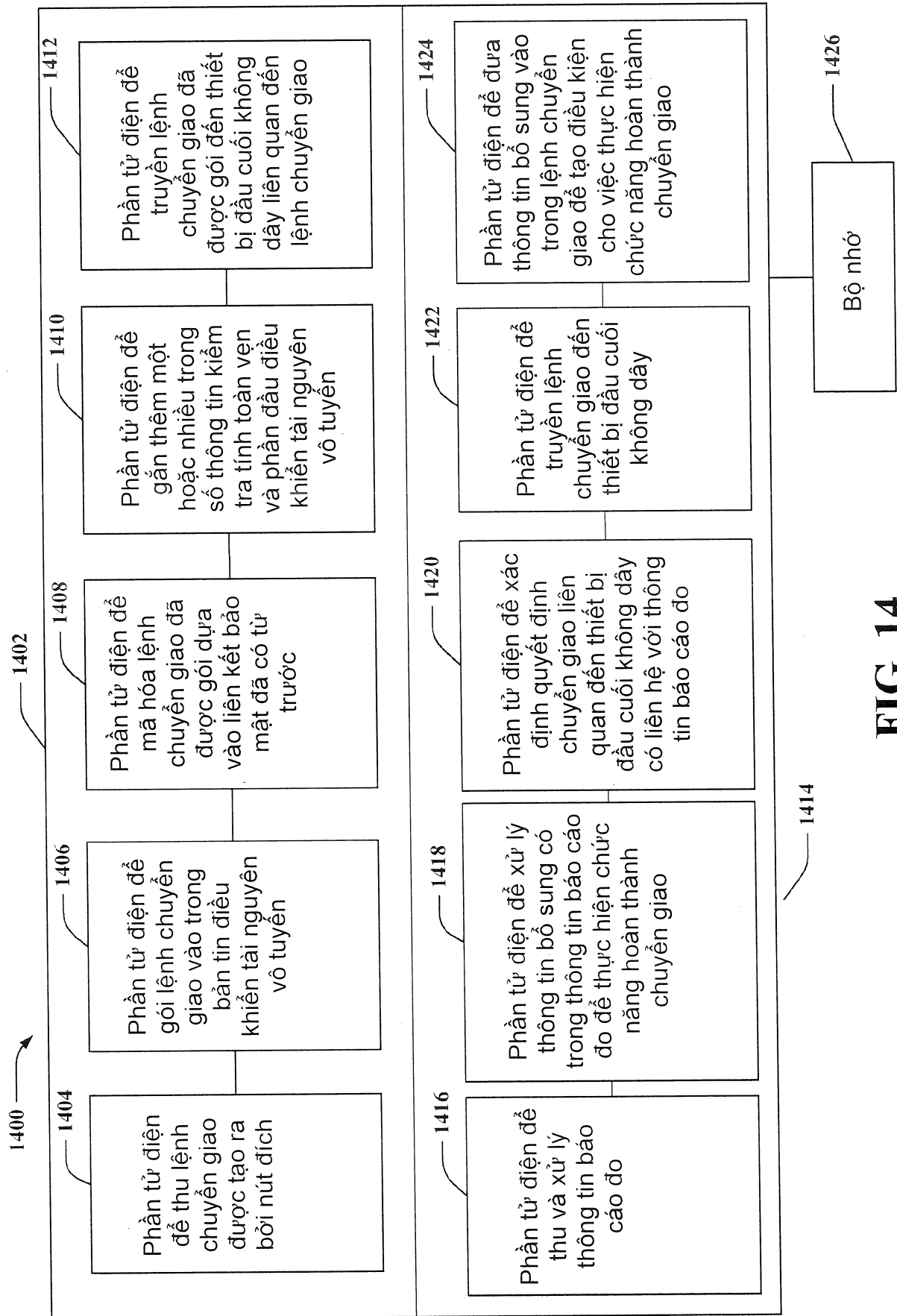


FIG. 14

18/18

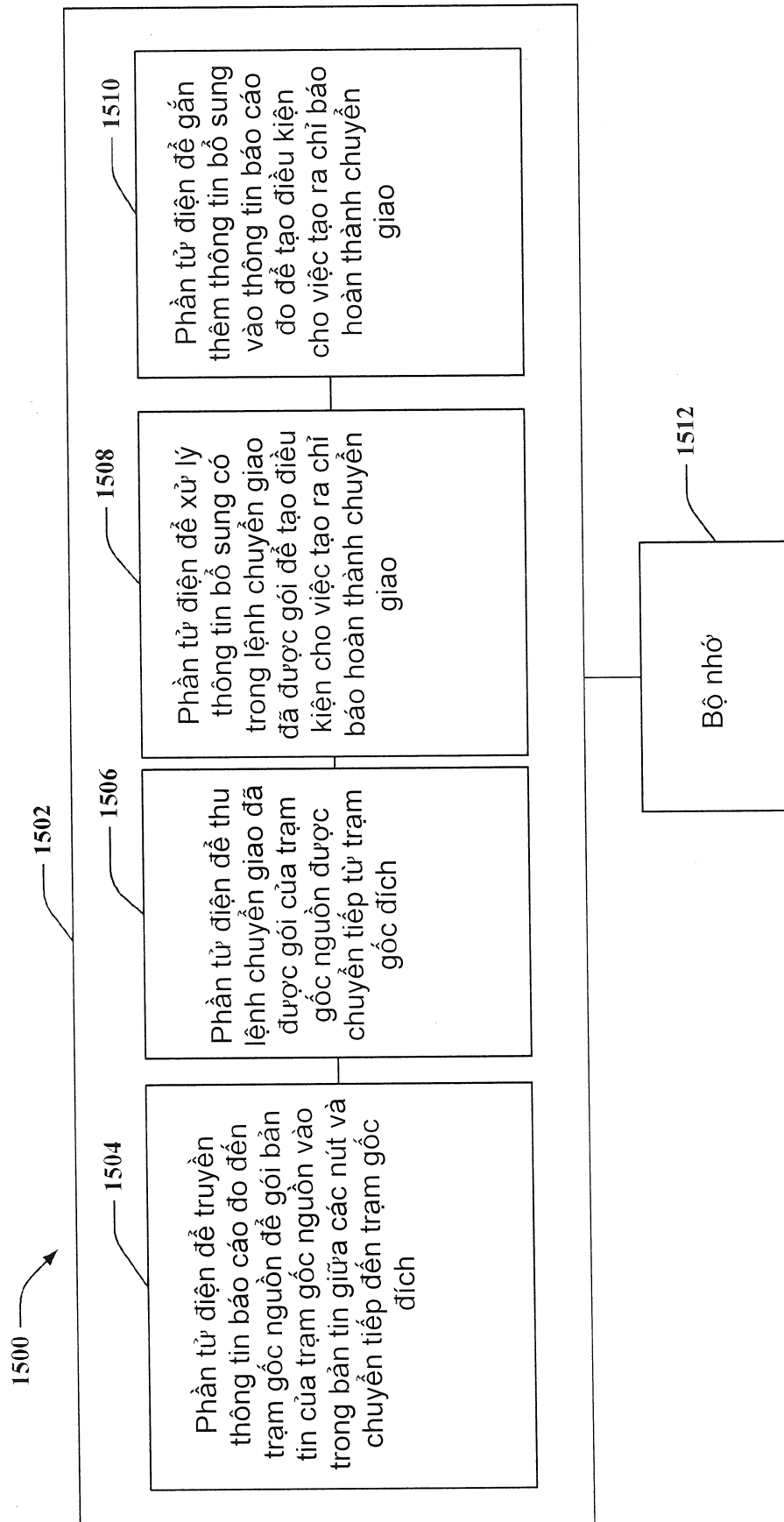


FIG. 15