



(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)



1-0030270

(51)⁷ H04W 24/02; H04W 76/00

(13) B

(21) 1-2017-00207

(22) 05/06/2015

(86) PCT/CN2015/080865 05/06/2015

(87) WO 2015/196919 A1 30/12/2015

(30) 201410283433.2 23/06/2014 CN

(45) 25/12/2021 405

(43) 25/04/2017 349A

(73) SONY CORPORATION (JP)

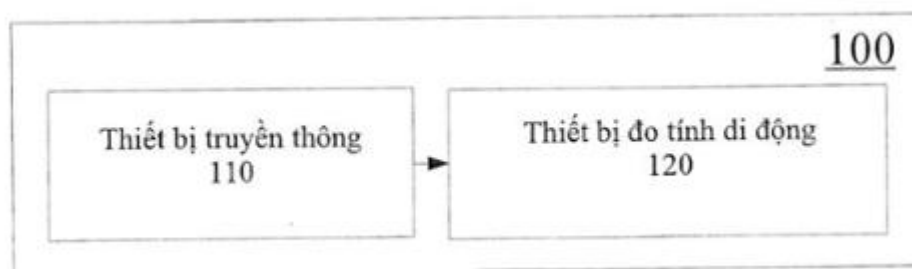
1-7-1, Konan Minato-Ku Tokyo 108-0075, Japan

(72) QIN, Zhongbin (CN).

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

(54) THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ TRONG HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY VÀ PHƯƠNG PHÁP DÙNG CHO THIẾT BỊ ĐIỆN TỬ TRONG HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử trong hệ thống truyền thông không dây, và phương pháp đo tính di động. Thiết bị điện tử bao gồm thiết bị truyền thông và thiết bị đo tính di động. Thiết bị truyền thông được tạo cấu hình để thực hiện riêng rẽ truyền thông kết nối kép với hai nút kết nối nhờ các sóng mang khác nhau. Thiết bị đo tính di động được tạo cấu hình để thực hiện phép đo tính di động, để xác định chế độ chuyển đổi kết nối, trên các nút kết nối trong các kết nối kép trong trường hợp trong đó chất lượng dịch vụ kết nối của ít nhất một nút trong số các nút kết nối kép hiện thời thấp hơn mức được thiết đặt trước. Thiết bị đo tính di động còn được tạo cấu hình để xác định chế độ thông báo của kết quả đo tính di động theo điều kiện đo của ít nhất một nút trong số các nút kết nối kép hiện thời.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực truyền thông không dây, và cụ thể hơn là, sáng chế đề cập đến thiết bị điện tử trong hệ thống truyền thông không dây và phương pháp thực hiện phép đo tính di động bởi thiết bị đầu cuối truyền thông di động.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, các sự kiện đo sau đây được xác định trong hệ thống LTE (long-term evolution-phát triển dài hạn)/LTE-A (advanced long-term evolution - phát triển dài hạn cải tiến):

Sự kiện A1, trong đó ô dịch vụ có chất lượng cao hơn ngưỡng tuyệt đối, dùng để ngắt phép đo liên tần số đang diễn ra và khởi kích hoạt độ chênh lệch đo.

Sự kiện A2, trong đó ô dịch vụ có chất lượng kém hơn ngưỡng tuyệt đối, dùng để bật phép đo liên tần số và kích hoạt độ chênh lệch đo.

Sự kiện A3, trong đó ô lân cận có chất lượng cao hơn chất lượng của ô dịch vụ chính bằng lượng cao hơn ngưỡng tuyệt đối, dùng cho chuyển giao liên tần số/cùng tần số dựa trên vùng bao phủ.

Sự kiện A4, trong đó ô lân cận có chất lượng cao hơn ngưỡng tuyệt đối, chủ yếu dùng cho chuyển giao dựa trên tải.

Sự kiện A5, trong đó ô dịch vụ chính có chất lượng kém hơn ngưỡng tuyệt đối thứ nhất 1 và ô lân cận có chất lượng cao hơn ngưỡng tuyệt đối thứ hai 2, dùng cho chuyển giao liên tần số/cùng tần số dựa trên vùng bao phủ.

Sự kiện A6, trong đó ô lân cận có chất lượng cao hơn chất lượng của ô dịch vụ thứ hai bằng lượng cao hơn ngưỡng tuyệt đối, dùng cho sự điều chỉnh sóng mang phụ liên tần số dựa trên vùng bao phủ.

Sự kiện B1, trong đó ô lân cận trong hệ thống khác có chất lượng cao hơn ngưỡng tuyệt đối, dùng cho chuyển giao dựa trên tải.

Sự kiện B2, trong đó ô dịch vụ có chất lượng kém hơn ngưỡng tuyệt đối thứ nhất 1 và ô lân cận trong hệ thống khác có chất lượng cao hơn ngưỡng tuyệt đối thứ hai 2, dùng cho chuyển giao dựa trên vùng bao phủ.

Sự kiện A1/A2 có thể được sử dụng để ngắt hoặc kích hoạt phép đo liên tần số bởi thiết bị đầu cuối. Sự kiện A3/A5/B2 có thể được sử dụng cho chuyển giao liên hệ thống/cùng hệ thống dựa trên vùng bao phủ. Sự kiện A6 có thể được sử dụng cho sự điều chỉnh sóng mang phụ dựa trên vùng bao phủ trong kịch bản kết hợp sóng mang. Sự kiện A4/B1 có thể được sử dụng cho chuyển giao liên hệ thống/cùng hệ thống dựa trên tải.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong kịch bản kết nối kép, thiết bị đầu cuối được kết nối đồng thời với hai trạm gốc mà có đường truyền kết nối (backhaul) không lý tưởng, kịch bản di động này phức tạp hơn kịch bản di động của kết nối trạm gốc đơn hoặc kết nối trạm gốc kép với sự kết hợp sóng mang trong đường truyền kết nối lý tưởng. Do đó, các phương án của sáng chế được tạo ra cho kịch bản kết nối kép nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của các phương án của sáng chế được đề xuất dưới đây là đưa ra một số cách hiểu cơ bản theo một số khía cạnh của sáng chế. Được hiểu rằng bản chất kỹ thuật của sáng chế không bao gồm mọi khía cạnh, và không có mục đích xác định phần cốt yếu hoặc quan trọng của sáng chế hoặc giới hạn phạm vi của sáng chế. Chỉ có mục đích đưa ra một số khái niệm theo cách đơn giản hóa làm mở đầu cho phần mô tả chi tiết theo sau.

Theo một khía cạnh của sáng chế, thiết bị điện tử trong hệ thống truyền thông không dây được đề xuất. Thiết bị điện tử bao gồm thiết bị truyền thông và thiết bị đo tính di động. Thiết bị truyền thông được tạo cấu hình để lần lượt thực hiện truyền thông kết nối kép với hai nút kết nối thông qua các sóng mang khác nhau. Thiết bị đo tính di động được tạo cấu hình để thực hiện phép đo tính di động trên nút kết nối của kết nối kép hiện thời để xác định chế độ chuyển đổi kết nối, trong trường hợp mà chất lượng dịch vụ của ít nhất một nút trong số các nút kết nối kép hiện thời thấp hơn mức định trước. Phép đo tính di động còn được tạo cấu hình để xác định chế độ dừng để thông báo kết quả đo tính di động dựa trên điều kiện đo của ít nhất một nút trong số các nút kết nối kép hiện thời.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp thực hiện phép đo tính di động bởi thiết bị đầu cuối truyền thông di động được đề xuất. Phương pháp bao gồm bước thực hiện phép đo tính di động trên các nút kết nối kép hiện thời để xác định chế độ chuyển đổi kết nối trong trường hợp mà chất lượng dịch vụ của ít nhất một nút trong số các nút kết nối kép hiện thời đối với thiết bị đầu cuối

truyền thông di động mà truyền thông trong kịch bản kết nối kép thấp hơn mức định trước. Phương pháp cũng bao gồm bước xác định chế độ dùng để thông báo kết quả đo tính di động dựa trên điều kiện đo của ít nhất một nút trong số các nút kết nối kép hiện thời.

Các phương án của sáng chế có lợi ích nâng cao hiệu quả thông báo đo đối với kết nối kép.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế có thể được hiểu rõ hơn bằng cách tham khảo phần mô tả sau đây có dựa trên các hình vẽ kèm theo. Các số chỉ dẫn giống nhau hoặc tương tự nhau biểu thị các phần giống nhau hoặc tương tự nhau trong tất cả hai hình vẽ kèm theo. Các hình vẽ kèm theo được bao gồm trong phần mô tả cùng với các phần mô tả sau đây là một phần của bản mô tả để minh họa rõ hơn các phương án được ưu tiên cùng với các ví dụ và giải thích nguyên lý và các lợi ích của sáng chế. Trong các hình vẽ kèm theo:

Fig.1 là sơ đồ khối của ví dụ cấu hình thiết bị điện tử theo phương án của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ giản lược minh họa các chế độ chuyển đổi kết nối;

Fig.3 là sơ đồ giản lược minh họa ví dụ của mối quan hệ chuỗi thời gian giữa bộ định thời T310 và bộ định thời TTT;

Fig.4 là sơ đồ giản lược minh họa ví dụ của mối quan hệ chuỗi thời gian giữa các bộ định thời TTT;

Fig.5 là sơ đồ giản lược minh họa ví dụ của mối quan hệ chuỗi thời gian giữa bộ định thời TTT và bộ định thời T310;

Fig.6 là sơ đồ giản lược minh họa ví dụ của mối quan hệ chuỗi thời gian giữa bộ định thời TTT và bộ định thời T310;

Fig.7 là sơ đồ giản lược minh họa ví dụ của mối quan hệ chuỗi thời gian giữa bộ định thời TTT và bộ định thời T310;

Fig.8 là sơ đồ giản lược minh họa cách truyền tín hiệu lấy làm ví dụ đối với sự chuyển đổi nút kết nối;

Fig.9 là sơ đồ giản lược minh họa cách truyền tín hiệu lấy làm ví dụ đối với sự chuyển đổi nút kết nối;

Fig.10 là sơ đồ giản lược minh họa cách truyền tín hiệu lấy làm ví dụ đối với sự chuyển đổi nút kết nối;

Fig.11 là sơ đồ giản lược minh họa cách truyền tín hiệu lấy làm ví dụ đối với sự chuyển đổi nút kết nối;

Fig.12 là lưu đồ của ví dụ quá trình của phương pháp theo phương án khác của sáng chế; và

Fig.13 là sơ đồ khối cấu trúc lấy làm ví dụ của máy tính thực hiện phương pháp và thiết bị theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế được mô tả dưới đây có dựa trên các hình vẽ kèm theo. Các phần tử và các đặc tính được mô tả trong hình vẽ kèm theo hoặc phương án có thể được kết hợp với các phần tử và các đặc tính được minh họa trong một hoặc nhiều hơn một hình vẽ kèm theo hoặc phương án khác theo sáng chế. Lưu ý rằng sự thể hiện và sự giải thích các thành phần và các quá trình không liên quan đã biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật được bỏ qua trong các hình vẽ kèm theo và phần mô tả để chúng trở nên rõ ràng hơn.

Kỹ thuật theo sáng chế có thể được ứng dụng cho nhiều sản phẩm. Ví dụ, trạm gốc có thể được ứng dụng làm nút B được cải tiến (eNB) ở các loại bất kỳ, chẳng hạn như macro-eNB hoặc eNB nhỏ. eNB nhỏ có thể là eNB mà bao phủ ô nhỏ hơn ô macro, chẳng hạn như pico-eNB (eNB cỡ rất nhỏ), micro-eNB (eNB cỡ nhỏ, và eNB trong nhà (femto-eNB – eNB cỡ siêu nhỏ). Ngoài ra, trạm gốc có thể được ứng dụng làm trạm gốc của các loại bất kỳ khác, chẳng hạn như NodeB hoặc trạm thu phát gốc (BTS). Trạm gốc có thể bao gồm phần chính (cũng được gọi là thiết bị trạm gốc) được tạo cấu hình để điều khiển truyền thông không dây, và một hoặc nhiều hơn một đầu radio từ xa (Remote radio head - RRH) được bố trí tại các vị trí khác với phần chính. Ngoài ra, mỗi trong số các thiết bị đầu cuối được mô tả dưới đây có thể hoạt động như trạm gốc bằng cách thực hiện tạm thời hoặc bán ổn định các chức năng của trạm gốc.

Ví dụ, thiết bị điện tử có thể được sử dụng làm thiết bị đầu cuối di động (chẳng hạn như điện thoại di động, máy tính bảng cá nhân (PC), máy tính xách tay cá nhân, thiết bị đầu cuối trò chơi cầm tay, bộ định tuyến di động cầm tay/dongle hoặc thiết bị camera số) hoặc thiết bị đầu cuối trên phương tiện (chẳng hạn như thiết bị định hướng phương tiện). Thiết bị đầu cuối 300 có thể cũng được sử dụng làm thiết bị đầu cuối thực hiện truyền thông máy tới máy

(M2M) (cũng được gọi là thiết bị đầu cuối truyền thông kiểu máy (MTC)). Ngoài ra, thiết bị điện tử 100 có thể là môđun truyền thông không dây (chẳng hạn như môđun mạch tích hợp bao gồm khuôn đơn) được lắp trong mỗi thiết bị trong số các thiết bị đầu cuối nêu trên.

Dựa trên Fig.1, thiết bị điện tử 100 trong hệ thống truyền thông không dây theo phương án của sáng chế bao gồm thiết bị truyền thông 110 và thiết bị đo tính di động 120.

Thiết bị truyền thông 110 được tạo cấu hình để lần lượt thực hiện truyền thông kết nối kép với hai nút kết nối thông qua các sóng mang khác nhau.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị điện tử U1 có thể thực hiện lần lượt truyền thông kết nối kép với hai nút kết nối M1 và S1 thông qua thiết bị truyền thông của nó.

Thiết bị đo tính di động 120 được tạo cấu hình để thực hiện phép đo tính di động trên nút kết nối của kết nối kép hiện thời để xác định chế độ chuyển đổi kết nối, trong trường hợp mà chất lượng dịch vụ của ít nhất một nút trong số các nút kết nối kép hiện thời thấp hơn mức định trước. Ngoài ra, thiết bị đo tính di động 120 còn được tạo cấu hình để xác định chế độ dừng để thông báo kết quả đo tính di động dựa trên điều kiện đo của ít nhất một nút trong số các nút kết nối kép hiện thời.

Theo sáng chế, thuật ngữ "điều kiện đo" có thể bao gồm thực chất là kết quả đo (chẳng hạn như công suất thu tín hiệu tham chiếu (RSRP), và chất lượng thu tín hiệu tham chiếu (RSRQ), v.v.), và có thể cũng bao gồm các điều kiện đo khác, chẳng hạn như xem có danh sách đo đối với nút kết nối tương ứng hay không, và trạng thái của bộ định thời T310 và/hoặc bộ định thời TTT được bắt đầu tương ứng, v.v.. Như được mô tả có dựa trên các phương án cụ thể dưới đây, thiết bị đo tính di động 120 có thể xác định các chế độ khác nhau đối với thông báo kết quả đo tính di động dựa trên điều kiện đo, để nâng cao hiệu quả thông báo đo của kết nối kép.

Theo một phương án, phép đo tính di động có thể bao gồm đo tính di động được tạo cấu hình để xác định một trong số các chế độ chuyển đổi kết nối sau đây:

Chế độ A: ngắt kết nối khỏi một trong số các nút kết nối kép hiện thời để thay đổi từ trạng thái kết nối kép sang trạng thái kết nối đơn.

Chế độ B: duy trì kết nối với một trong số các nút kết nối kép hiện thời,

và chuyển đổi kết nối sang nút khác tới nút đích, để duy trì trạng thái kết nối kép.

Chế độ C: ngắt kết nối khỏi cả hai nút kết nối kép hiện thời, và chuyển đổi kết nối sang nút đích, để thay đổi từ trạng thái kết nối kép sang trạng thái kết nối đơn.

Chế độ D: ngắt kết nối khỏi cả hai nút kết nối kép hiện thời, và chuyển đổi kết nối sang hai nút đích, để duy trì trạng thái kết nối kép.

Chế độ E: duy trì kết nối tới cả hai nút kết nối kép hiện thời, và điều chỉnh các sóng mang thứ hai của các nút kết nối tương ứng.

Các ví dụ của các chế độ chuyển đổi kết nối được mô tả trực quan hơn dưới đây có dựa trên Fig.2.

Thiết bị U4, mà ở trong kết nối kép với trạm gốc macro M2 và trạm gốc ô nhỏ S4, có thể ngắt kết nối khỏi một trong số các nút kết nối, ví dụ, trạm gốc ô nhỏ S4, và duy trì kết nối với nút kết nối khác, ví dụ, trạm gốc macro M2. Chế độ chuyển đổi kết nối này tương ứng với chế độ A nêu trên. Trong ví dụ khác, chế độ A có thể cũng bao gồm trường hợp ngắt kết nối khỏi trạm gốc macro và duy trì kết nối với trạm gốc ô nhỏ.

Thiết bị U3, mà ở trong kết nối kép với trạm gốc macro M1 và trạm gốc ô nhỏ S2, có thể ngắt kết nối khỏi một trong số các nút kết nối, ví dụ, trạm gốc ô nhỏ S2, và chuyển đổi sang kết nối với trạm gốc ô nhỏ S3. Chế độ chuyển đổi kết nối này tương ứng với chế độ B nêu trên. Trong ví dụ khác, chế độ B có thể cũng bao gồm trường hợp chuyển đổi kết nối sang trạm gốc macro nguồn tới trạm gốc macro đích.

Thiết bị U5, mà ở trong kết nối kép với trạm gốc macro M2 và trạm gốc ô nhỏ S5, có thể ngắt kết nối khỏi cả trạm gốc macro M2 và trạm gốc ô nhỏ S5, và chuyển đổi sang kết nối với trạm gốc macro M1. Chế độ chuyển đổi kết nối này tương ứng với chế độ C nêu trên. Trong ví dụ khác, chế độ C có thể cũng bao gồm trường hợp chuyển đổi kết nối kép ban đầu sang kết nối với trạm gốc ô nhỏ đích.

Thiết bị U2, mà ở trong kết nối kép với trạm gốc macro M3 và trạm gốc ô nhỏ S6, có thể ngắt kết nối khỏi cả trạm gốc macro M3 và trạm gốc ô nhỏ S6, và chuyển đổi sang kết nối kép với trạm gốc macro M2 và trạm gốc ô nhỏ S7. Chế độ chuyển đổi kết nối này tương ứng với chế độ D nêu trên.

Cụ thể là, đối với sự chuyển đổi chế độ A, không có sự so sánh nào giữa

các nút đích là cần thiết. Sự chuyển đổi có thể được kích hoạt bởi, ví dụ, sự xảy ra lỗi liên kết radio (RLF) trên sóng mang chính của nút đơn, hoặc kết quả đo tính di động của RSRP/RSRQ trên sóng mang chính của nút đơn mà thấp hơn ngưỡng. Đối với trường hợp sau, sự kiện kích hoạt chế độ A có thể được phân biệt với sự kiện E-UTRAN A2. Ví dụ, sự kiện kích hoạt được xác định đặc biệt đối với chế độ A.

Theo một phương án, thiết bị đo tính di động 120 có thể được tạo cấu hình để thông báo kết quả đo tính di động tương ứng với sự chuyển đổi kết nối của chế độ A trong trường hợp mà chất lượng dịch vụ của một trong số các nút kết nối kép hiện thời thấp hơn mức ngưỡng thứ nhất. Mức ngưỡng thứ nhất không cao hơn mức ngưỡng dùng để kích hoạt sự kiện A2.

Với cấu hình nêu trên, điều kiện kích hoạt phép đo liên tần số bởi sự kiện A2 là dễ dàng hơn điều kiện kích hoạt đối với sự chuyển đổi kết nối của chế độ A. Do đó, sự kiện A2 có thể được kích hoạt tại thời điểm sớm hơn sự chuyển đổi kết nối của chế độ A. Mức ngưỡng thứ nhất có thể được thiết đặt cụ thể như được yêu cầu để xác định thích hợp khoảng thời gian giữa sự kích hoạt sự kiện A2 và sự kích hoạt chuyển đổi kết nối của chế độ A.

Cụ thể hơn là, ngưỡng lệch có thể được xác định bổ sung, dựa trên sự kiện A2, để khởi kích hoạt một trong số các nút kết nối bởi người dùng kết nối kép. Ví dụ, thông tin về ngưỡng lệch có thể được phát rộng từ mạng tới các thiết bị đầu cuối. Ngoài ra, tập hợp các thông số cho người dùng kết nối kép khởi kích hoạt một trong số các nút kết nối có thể được phát rộng từ mạng tới các thiết bị đầu cuối có dựa trên sự xác định các thông số đối với sự kiện A2. Nhờ hai cách tiếp cận lấy làm ví dụ nêu trên, sự kiện kích hoạt thông báo có thể được thiết kế đặc biệt cho sự chuyển đổi kết nối của chế độ A, hoặc cách thức thông báo sự kiện A2 có thể được sử dụng để mang điều kiện (chẳng hạn như kết quả đo RSRP/RSRQ) dùng để kích hoạt thông báo sự chuyển đổi kết nối của chế độ A, đối với mạng để xác định sự khởi kích hoạt của nút.

Trong kịch bản kết nối kép, nếu cách thức thông báo đo hiện có được sử dụng, sự kích hoạt phép đo dựa trên vùng bao phủ được yêu cầu theo các khía cạnh sau đây.

Dựa trên ví dụ như được thể hiện trên Fig.2, U1 và U3 thực hiện sự truyền dữ liệu kết nối kép trong sự triển khai ô nhỏ cực kỳ dày đặc. Các ô liền kề có thể sử dụng các băng tần khác nhau để tránh nhiễu mạnh giữa các ô nhỏ. Trong

trường hợp mà các ô nhỏ ở xa trạm gốc macro, khi UE di chuyển tới vùng xếp chồng giữa hai ô nhỏ có các tần số khác nhau và thực hiện phép đo liên tần số, các hoàn cảnh sau đây có thể xảy ra thường xuyên: cả ô macro và ô nút công suất thấp thỏa mãn các điều kiện của các sự kiện từ A3 đến A6 hoặc các sự kiện từ B1 đến B2 so với ô nhỏ đích được đo, và các sự kiện lần lượt được thông báo tới ô macro và/hoặc nút công suất thấp. Tuy nhiên, do UE vẫn nằm trong vùng bao phủ của ô macro, kết nối với ô macro cần không được chuyển đổi. Do đó, các tài nguyên bị lãng phí cho thông báo không cần thiết đối với phép đo tính di động để so sánh giữa sóng mang dịch vụ của nút công suất thấp và sóng mang dịch vụ của trạm gốc macro.

Ngoài ra, do U5 nằm tại biên của ô macro, cả ô macro đích (M1) và các ô kết nối kép hiện thời (M2 và S2) thỏa mãn sự kiện A3/A5. Do U2 nằm tại biên của hai ô macro (M3 và M2) và cũng nằm tại biên của hai ô nhỏ (S6 và S7), nếu ô macro nguồn thỏa mãn sự kiện A3/A5 so với cả ô macro đích và ô nhỏ đích, sau đó các thời điểm dùng để kích hoạt các sự kiện đo tính di động của các sóng mang chính của hai nút kết nối của kết nối kép có thể khác nhau, tương tác báo hiệu chuyển đổi hoạt động nút kết nối và sự truyền dữ liệu mà được thực hiện riêng rẽ đối với các thông báo khác nhau có thể phức tạp hơn nếu các sự kiện lần lượt được thông báo với các khoảng thời gian rất ngắn. Do đó, cần thiết phải xác định các sự kiện kích hoạt riêng rẽ đối với các kịch bản, và đơn giản hóa toàn bộ quá trình hoạt động đối với cấu trúc và các thủ tục truyền dữ liệu mặt phẳng người dùng như được thể hiện trên, ví dụ, Fig.3.

Theo một phương án, thiết bị đo tính di động 120 có thể được tạo cấu hình để lần lượt thực hiện phép đo tính di động trên hai nút kết nối, và xác định sự kích hoạt thông báo đo tính di động theo sự so sánh các kết quả đo trên các đối tượng đo đối với nút thứ nhất và nút thứ hai của các nút kết nối kép hiện thời, trong trường hợp mà điều kiện định trước được thỏa mãn.

Tiếp theo, cách xác định sự kích hoạt thông báo đo tính di động theo sự so sánh các kết quả đo trên các đối tượng đo của các nút kết nối kép hiện thời được mô tả có dựa trên phương án cụ thể.

Trong phương án cụ thể, đối tượng đo thứ nhất đối với nút thứ nhất được đo bởi thiết bị đo tính di động 120 có thể bao gồm đối tượng đo liên tần số liên hệ thống đối với nút thứ nhất và đối tượng đo cùng tần số đối với sóng mang kết nối của nút thứ nhất mà được thu từ nút thứ nhất. Tương tự, đối tượng đo thứ hai

đối với nút thứ hai được đo bởi thiết bị đo tính di động 120 có thể bao gồm đối tượng đo liên tần số liên hệ thống đối với nút thứ hai và đối tượng đo cùng tần số đối với sóng mang kết nối của nút thứ hai mà được thu cho nút thứ hai. Ví dụ, các đối tượng đo của các nút kết nối khác nhau có thể được xác định theo các danh sách đo liên tần số/liên hệ thống đối với các nút tương ứng.

Do đó, thiết bị đo tính di động 120 có thể được tạo cấu hình để lần lượt thực hiện phép đo tính di động dựa trên đối tượng đo thứ nhất và đối tượng đo thứ hai, so sánh kết quả đo đối tượng đo thứ nhất với kết quả đo đối tượng đo thứ hai để xác định xem điều kiện thông báo đo có được thỏa mãn hay không, và thông báo kết quả đo và/hoặc kết quả so sánh đo các đối tượng đo nếu sóng mang của nút thứ nhất hoặc nút thứ hai thỏa mãn điều kiện thông báo đo. Kết quả đo và/hoặc kết quả so sánh đo có thể được thông báo chỉ tới nút tương ứng với đối tượng đo, hoặc chỉ tới nút macro, hoặc tới cả hai nút kết nối.

Trong kịch bản kết nối kép, mạng có thể tạo cấu hình thiết bị đầu cuối để thực hiện phép đo liên tần số trên các nút kết nối bất kỳ có các sóng mang bất kỳ mà thỏa mãn điều kiện thông báo sự kiện A2. Mặt khác, kết quả đo cùng tần số của sóng mang của nút kết nối thứ nhất có thể được xem là kết quả đo liên tần số của nút kết nối thứ hai, và kết quả đo liên tần số (liên hệ thống hoặc cùng hệ thống) của nút kết nối thứ nhất có thể cũng được xem là kết quả đo liên tần số của nút kết nối thứ hai. Tương tự, kết quả đo cùng tần số của sóng mang của nút kết nối thứ hai có thể được xem là kết quả đo liên tần số của nút kết nối thứ nhất, và ngược lại. Với phương án sáng chế, kết quả đo được thông báo thích hợp bằng cách tham khảo kết quả các phép đo tính di động của cả hai nút kết nối, mà có thể tránh thông báo thông tin lặp lại trong trường hợp mà các đối tượng đo đối với hai nút kết nối bao gồm cùng nút đích. Do đó, các thông báo thường xuyên không cần thiết của sự kiện A3/A4/A5/B1/B2 có thể được tránh, nhờ đó số lần kích hoạt thông báo đo trong kịch bản kết nối kép có thể được tối ưu hóa.

Theo phương án cụ thể khác, thiết bị đo tính di động 120 có thể được tạo cấu hình để so sánh kết quả đo nút thứ nhất với kết quả đo nút thứ hai để quyết định xem điều kiện kích hoạt của sự kiện A3/A4/A5/B1/B2 E-UTRAN được thỏa mãn hay không trong trường hợp mà nút thứ nhất thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

- 1.1) ít nhất một trong số nút thứ nhất và nút thứ hai thỏa mãn điều kiện

kích hoạt của sự kiện A2.

1.2) đối với nút thứ nhất, không có đối tượng đo dùng cho phép đo liên tần số hoặc phép đo liên hệ thống.

1.3) bộ định thời T310 được bắt đầu đối với sóng mang chính của nút thứ nhất vượt quá thời hạn định trước và bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 dùng cho đối tượng đo thứ nhất vẫn chưa được bắt đầu, hoặc bộ định thời TTT đã được bắt đầu nhưng được ngắt trong thời hạn định trước.

Ở đây, kết quả đo nút là kết quả đo tính di động được thực hiện đối với nút, mà có thể bao gồm kết quả đo trên tín hiệu được truyền bởi đối tượng đo (chẳng hạn như đối tượng đo thứ nhất) liên quan đến nút. Như được nêu trên, đối tượng đo của nút có thể được xác định dựa trên thông tin về đối tượng đo liên tần số liên hệ thống đối với nút và thông tin về đối tượng đo cùng tần số đối với sóng mang kết nối của nút mà được thu từ nút.

Đối với điều kiện 1.1) nêu trên, sự so sánh giữa kết quả đo nút thứ nhất và kết quả đo nút thứ hai có thể được thực hiện trực tiếp trong trường hợp mà một trong số các nút kết nối kép có chất lượng dịch vụ thấp hơn ngưỡng đối với sự kiện A2.

Đối với điều kiện 1.2) nêu trên, sự so sánh các kết quả đo có thể được thực hiện trực tiếp trong trường hợp mà, ví dụ, một trong số các nút kết nối kép không có danh sách đo tính di động, sao cho kết quả đo đối tượng đo của nút khác có thể được sử dụng.

Đối với điều kiện 1.3) nêu trên, sự so sánh các kết quả đo có thể được thực hiện trực tiếp trong trường hợp mà một trong số các nút kết nối kép có khả năng lỗi kết nối cao và không có nút đích dự phòng, sao cho kết quả đo đối tượng đo của nút khác có thể được sử dụng.

Do đó, sự so sánh các kết quả đo giữa các nút có thể bị dừng theo điều kiện định trước. Theo phương án cụ thể, thiết bị đo tính di động 120 có thể được tạo cấu hình để dừng so sánh với kết quả đo nút thứ hai, và ngắt bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 tương ứng mà đã được kích hoạt, sự so sánh các kết quả đo của sóng mang chính của nút thứ nhất bị giới hạn ở sự so sánh với các điểm tần số của các đối tượng đo thứ nhất, trong trường hợp mà nút thứ nhất thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây:

2.1) sóng mang chính của nút thứ nhất thỏa mãn điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A1; và

2.2) bộ định thời T310 dùng cho sóng mang chính của nút thứ nhất được ngắt trước khi bộ định thời T310 kết thúc, hoặc bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 liên quan đến đối tượng đo thứ nhất được bắt đầu trước khi thời hạn định trước kết thúc từ thời điểm bắt đầu của bộ định thời T310, hoặc bộ định thời TTT đã được bắt đầu và thời gian hoạt động của bộ định thời TTT vượt quá giới hạn định trước.

Đối với điều kiện 2.1) nêu trên, do chất lượng dịch vụ của nút được khôi phục, sự so sánh với kết quả đo nút khác có thể bị dừng.

Đối với điều kiện 2.2) nêu trên, do khả năng lỗi liên kết của nút là nhỏ hoặc nút đích dự phòng có thể hiện có, sự so sánh với kết quả đo nút khác có thể bị dừng.

Cụ thể là, theo một phương án, thiết bị đo tính di động 120 được tạo cấu hình để thực hiện, đối với phép đo tính di động tương ứng với sự chuyển đổi kết nối của chế độ E, phép đo tính di động và thông báo chỉ với điểm tần số được bao gồm trong đối tượng đo của phép đo liên tần số hoặc phép đo liên hệ thống của mỗi nút trong số các nút kết nối kép hiện thời, nhờ đó đảm bảo sự chuyển giao chính xác tới sóng mang phụ trong nút mà không có thông báo không cần thiết.

Ngoài ra, trong khi bộ định thời TTT dùng cho nút đơn được bắt đầu để kích hoạt thông báo sự kiện chuyển giao thông thường, thủ tục giám sát chất lượng kênh khác, tức là, giám sát RLF cũng được thực hiện. Ví dụ, dựa trên Fig.3, các bộ định thời TTT (ví dụ, các bộ định thời TTT từ 1 đến 4) được bắt đầu đối với các nút riêng lẻ có thể có các mối quan hệ thời gian khác với bộ định thời RLF T310. Ngoài ra, tính phụ thuộc thời gian nhất định có thể hiện có trong các nút khác nhau, mà có thể hữu ích trong việc xác định thông báo đo tương ứng với chế độ chuyển đổi nào cần được kích hoạt.

Theo một phương án, thiết bị đo tính di động 12 có thể được tạo cấu hình để kích hoạt trực tiếp thông báo kết quả đo và/hoặc thông báo kết quả so sánh đo tương ứng với sự chuyển đổi kết nối của chế độ C trong trường hợp mà nút thứ nhất của các nút kết nối kép hiện thời thỏa mãn điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A3/A4/A5/B1/B2, và bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 và/hoặc bộ định thời T310 được bắt đầu đối với nút thứ hai của các nút kết nối kép hiện thời thỏa mãn điều kiện định trước.

Nói cách khác, trong trường hợp mà nút thứ nhất thỏa mãn điều kiện

chuyển đổi kết nối, nếu bộ định thời dùng cho nút thứ hai thỏa mãn điều kiện định trước (chẳng hạn như các điều kiện cụ thể được mô tả có dựa trên phương án cụ thể dưới đây), không cần đợi bộ định thời kết thúc đối với nút thứ hai để thực hiện thông báo kết quả đo tương ứng với sự chuyển đổi kết nối của chế độ C. Thông báo có thể biểu thị rằng nút thứ nhất thỏa mãn điều kiện để chuyển đổi tới nút đích và nút thứ hai có thể được ngắt kết nối. Do đó, hệ thống có thể quyết định, theo kết quả đo, ngắt kết nối khỏi cả hai nút kết nối kép hiện thời và chuyển đổi sang nút đích, nhờ đó thay đổi từ trạng thái kết nối kép sang trạng thái kết nối đơn. Với cấu hình này, độ phức tạp của việc thông báo các kết quả đo có thể được giảm.

Trong phần mô tả sau đây, ví dụ của điều kiện định trước nêu trên được mô tả có dựa trên các phương án cụ thể.

Theo phương án cụ thể, thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ C được thực hiện trực tiếp nếu các điều kiện sau đây được thỏa mãn:

3.1) đầu tiên nút thứ nhất thỏa mãn điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A3/A4/A5/B1/B2;

3.2) tại thời điểm này, thời gian đợi bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 kết thúc đối với sóng mang chính của nút thứ hai nhỏ hơn ngưỡng định trước; và

3.3) nút đích đo của nút thứ nhất giống như nút đích đo của nút thứ hai.

Ở đây, thuật ngữ "thời gian đợi kết thúc" là độ lệch giữa thời gian hiện tại và thời gian kết thúc mong muốn của bộ định thời. Nói cách khác, thời gian đợi kết thúc càng ngắn, bộ định thời kết thúc càng đúng lúc.

Nếu điều kiện 3.1) nêu trên được thỏa mãn, được chỉ báo rằng nút thứ nhất có nút đích khả dụng dùng cho sự chuyển đổi (mà có thể là nút liên hệ thống hoặc cùng hệ thống).

Nếu điều kiện 3.2) nêu trên được thỏa mãn, được chỉ báo rằng nút thứ hai có khả năng cao là có nút đích khả dụng dùng cho sự chuyển đổi. Dựa trên Fig.4, điều kiện 3.2) được thỏa mãn nếu $T_B - T_A \leq \Delta_{TTT}$, trong đó thời gian hiện tại là thời gian khi bộ định thời TTT TTT_A dùng cho nút thứ nhất kết thúc (tức là, thời điểm T_A trên Fig.4), và thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT TTT_B dùng cho nút thứ hai được biểu thị bởi T_B.

Nếu điều kiện 3.3) nêu trên được thỏa mãn, được chỉ báo rằng kết nối sẽ được chuyển đổi sang cùng nút đích ngay cả khi bộ định thời TTT dùng cho nút thứ hai kết thúc.

Do đó, nếu các điều kiện nêu trên được thỏa mãn, thông báo kết quả đo tương ứng với sự chuyển đổi kết nối của chế độ C có thể được thực hiện trực tiếp mà không cần đợi sự kết thúc của bộ định thời dùng cho nút thứ hai. Do đó, hệ thống có thể quyết định, theo kết quả đo, ngắt kết nối khỏi cả hai nút kết nối kép hiện thời và chuyển đổi sang nút đích.

Trong phương án khác, thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ C được thực hiện trực tiếp và thông báo chỉ báo rằng nút đích dùng cho sự chuyển đổi là nút đích của nút thứ nhất trong trường hợp mà các điều kiện sau đây được thỏa mãn:

4.1) đầu tiên nút thứ nhất thỏa mãn điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A3/A4/A5/B1/B2;

4.2) tại thời điểm này, thời gian đợi bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 kết thúc đối với sóng mang chính của nút thứ hai nhỏ hơn ngưỡng định trước; và

4.3) tại thời điểm này, thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 dùng cho nút thứ hai không lớn hơn thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT với lượng bằng ngưỡng định trước hoặc lớn hơn.

Nếu điều kiện 4.1) nêu trên được thỏa mãn, được chỉ báo rằng nút thứ nhất có nút đích khả dụng dùng cho sự chuyển đổi.

Nếu điều kiện 4.2) nêu trên được thỏa mãn, được chỉ báo rằng nút thứ hai có khả năng cao là có nút đích khả dụng dùng cho sự chuyển đổi. Dựa trên Fig.5, điều kiện 4.2) được thỏa mãn nếu thời gian T_A khi bộ định thời TTT TTT_A đối với nút thứ nhất kết thúc và thời gian đợi kết thúc T_B của bộ định thời TTT TTT_B đối với nút thứ hai thỏa mãn $T_B - T_A \leq \Delta_{TTT}$.

Nếu điều kiện 4.3) nêu trên được thỏa mãn, được chỉ báo rằng ngay cả khi bộ định thời TTT dùng cho nút thứ hai kết thúc, lỗi liên kết có khả năng cao xảy ra trong thời gian không đủ để hoàn thành sự chuyển đổi kết nối. Dựa trên Fig.5, điều kiện 4.3) được thỏa mãn nếu $T_C - T_B \leq \Delta_{T310}$, trong đó thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 dùng cho nút thứ hai được biểu thị là T_C .

Do đó, trong trường hợp mà các điều kiện nêu trên được thỏa mãn, thông báo kết quả đo tương ứng với sự chuyển đổi kết nối của chế độ C có thể được thực hiện trực tiếp mà không cần đợi bộ định thời TTT hoặc bộ định thời T310 dùng cho nút thứ hai kết thúc. Do đó, hệ thống có thể quyết định, theo kết quả đo, ngắt kết nối khỏi cả hai nút kết nối kép hiện thời và chuyển đổi sang nút đích.

Trong phương án khác, thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ C được thực hiện trực tiếp và thông báo chỉ báo rằng nút đích dùng cho sự chuyển đổi là nút đích của nút thứ nhất, trong trường hợp mà các điều kiện sau đây được thỏa mãn:

5.1) đầu tiên nút thứ nhất thỏa mãn điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A3/A4/A5/B1/B2;

5.2) tại thời điểm này, thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 dùng cho nút thứ hai nhỏ hơn ngưỡng định trước.

Nếu điều kiện 5.1) nêu trên được thỏa mãn, được chỉ báo rằng nút thứ nhất có nút đích khả dụng dùng cho sự chuyển đổi.

Nếu điều kiện 5.2) nêu trên được thỏa mãn, được chỉ báo rằng lỗi liên kết có khả năng sớm xảy ra ở nút thứ hai. Dựa trên Fig.6, điều kiện 5.2) được thỏa mãn nếu $T_C - T_A \leq \Delta'_{T310}$, trong đó thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 dùng cho nút thứ hai được biểu thị là T_C .

Do đó, trong trường hợp mà các điều kiện nêu trên được thỏa mãn, thông báo kết quả đo tương ứng với sự chuyển đổi kết nối của chế độ C có thể được thực hiện trực tiếp mà không cần đợi bộ định thời TTT hoặc bộ định thời T310 dùng cho nút thứ hai kết thúc. Do đó, hệ thống có thể quyết định, theo kết quả đo, ngắt kết nối khỏi cả hai nút kết nối kép hiện thời và chuyển đổi sang nút đích của nút thứ nhất.

Trong các phương án cụ thể nêu trên, ngưỡng Δ_{TTT} , Δ_{T310} , Δ'_{T310} có thể được thiết đặt cụ thể theo các yêu cầu. Ví dụ, các ngưỡng thời gian có thể được thiết đặt bằng cách tham khảo thời gian cần để thực hiện sự chuyển đổi kết nối, và có thể được thông báo tới thiết bị đo tính di động bởi sóng mang dịch vụ của nút kết nối thông qua thông báo phát rộng hoặc RRC/MAC dành riêng.

Các phương án của việc thông báo trực tiếp mà không cần đợi bộ định thời kết thúc đối với nút thứ hai trong trường hợp mà điều kiện đo thỏa mãn điều kiện nhất định được mô tả trên đây. Trong phương án khác, thiết bị đo tính di động 120 có thể được tạo cấu hình để đợi bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 kết thúc đối với nút thứ hai trong trường hợp mà nút thứ nhất của các nút kết nối kép hiện thời thỏa mãn điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A3/A4/A5/B1/B2, và bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 được bắt đầu đối với nút thứ hai của các nút kết nối kép hiện thời và bộ định thời T310 được bắt đầu đối với nút thứ nhất và/hoặc nút thứ hai thỏa mãn điều kiện định trước.

Nói cách khác, trong trường hợp mà nút thứ nhất thỏa mãn điều kiện chuyển đổi kết nối, nếu các bộ định thời của nút thứ nhất và nút thứ hai thỏa mãn điều kiện nhất định (chẳng hạn như điều kiện được mô tả dưới đây có dựa trên các phương án cụ thể), bộ định thời dùng cho nút thứ hai được đợi kết thúc. Do đó, hệ thống có thể xác định chế độ chuyển đổi kết nối dựa trên các kết quả đo của cả hai nút. Với phương án sáng chế, có thể được đảm bảo để xác định chế độ chuyển đổi kết nối chính xác hơn dựa trên kết quả đo cả các nút trong các trường hợp nhất định.

Theo phương án cụ thể, bộ định thời TTT dùng cho nút thứ hai được đợi kết thúc trong trường hợp mà điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A3/A4/A5/B1/B2 được thỏa mãn đối với nút thứ nhất và các điều kiện sau đây được thỏa mãn:

6.1) thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 được bắt đầu đối với sóng mang chính của nút thứ hai nhỏ hơn ngưỡng định trước; và

6.2) thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 được bắt đầu đối với nút thứ nhất và/hoặc nút thứ hai lớn hơn thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT dùng cho nút thứ hai với lượng bằng ngưỡng định trước hoặc lớn hơn.

Nếu điều kiện 6.1) nêu trên được thỏa mãn, được chỉ báo rằng nút thứ hai có khả năng cao là có nút đích khả dụng dùng cho sự chuyển đổi. Ví dụ, dựa trên Fig.7, điều kiện 6.1) được thỏa mãn do sự kết thúc thời gian T_A của bộ định thời TTT_A đối với nút thứ nhất và thời gian đợi kết thúc T_B của bộ định thời TTT TTT_B đối với nút thứ hai thỏa mãn điều kiện $T_B - T_A \leq \Delta_{TTT}$.

Nếu điều kiện 6.2) nêu trên được thỏa mãn, được chỉ báo rằng lỗi liên kết sẽ không sớm xảy ra ở nút thứ nhất và/hoặc nút thứ hai. Ví dụ, dựa trên Fig.7, điều kiện 6.2) được thỏa mãn do sự kết thúc thời gian T_C của bộ định thời T310 (mà có thể được bắt đầu đối với nút thứ nhất và/hoặc nút thứ hai) thỏa mãn điều kiện $T_C - T_B \leq \Delta_{TTT}$.

Ngoài ra, trong trường hợp mà các điều kiện nêu trên để đợi bộ định thời TTT kết thúc đối với nút thứ hai được thỏa mãn, nếu bộ định thời TTT dùng cho nút thứ hai được ngắt do sự thật rằng chất lượng kênh của nút thứ hai được khôi phục trong khoảng thời gian đợi bộ định thời TTT kết thúc, thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ B có thể được thực hiện đối với sự kiện kích hoạt phép đo của nút thứ nhất.

Nói cách khác, trong trường hợp mà nút thứ nhất thỏa mãn điều kiện

chuyển đổi kết nối, nếu chất lượng dịch vụ của nút thứ hai được khôi phục, thông báo có thể biểu thị rằng nút thứ nhất thỏa mãn điều kiện để chuyển đổi sang chế độ đích và kết nối với nút thứ hai có thể được duy trì. Do đó, hệ thống có thể quyết định, theo kết quả đo, để duy trì kết nối với nút thứ hai của các nút kết nối kép hiện thời và chuyển đổi kết nối với nút thứ nhất sang kết nối với nút đích của nút thứ nhất, nhờ đó duy trì trạng thái kết nối kép.

Ngoài ra, trong trường hợp mà các điều kiện nêu trên để đợi bộ định thời TTT kết thúc đối với nút thứ hai được thỏa mãn, nếu bộ định thời TTT dùng cho nút thứ hai kết thúc, các cách thông báo tương ứng có thể được xác định dựa trên các điều kiện đo sau đây:

7.1) trong trường hợp mà các nút đích của các sự kiện TTT dùng cho phép đo sóng mang chính của nút thứ nhất và nút thứ hai là khác nhau, thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ D được thực hiện, hoặc thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ C được thực hiện với nút đích của nút macro mà có vai trò như nút đích dùng cho sự chuyển đổi.

7.2) trong trường hợp mà các nút đích của các sự kiện TTT dùng cho phép đo sóng mang chính của nút thứ nhất và nút thứ hai là giống nhau, thực hiện thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ C.

Đối với trường hợp 7.1), do hai nút có các nút đích khả dụng khác nhau dùng cho sự chuyển đổi, thông báo có thể biểu thị rằng mỗi trong số nút thứ nhất và nút thứ hai thỏa mãn điều kiện để chuyển đổi sang nút đích tương ứng. Hệ thống có thể quyết định, theo kết quả đo, ngắt kết nối khỏi cả hai nút kết nối kép, và chuyển đổi sang hai nút đích, nhờ đó duy trì trạng thái kết nối kép. Ngoài ra, hệ thống có thể quyết định, theo kết quả đo, ngắt kết nối khỏi cả hai nút kết nối kép, và chuyển đổi tới nút đích của nút macro, nhờ đó duy trì trạng thái kết nối đơn.

Đối với trường hợp 7.2) nêu trên, do hai nút có cùng nút đích khả dụng dùng cho sự chuyển đổi, thông báo có thể biểu thị rằng cả nút thứ nhất và nút thứ hai thỏa mãn điều kiện để chuyển đổi sang cùng nút đích. Do đó, hệ thống có thể quyết định, theo kết quả đo, ngắt kết nối khỏi cả hai nút kết nối kép hiện thời và chuyển đổi sang nút đích, nhờ đó thay đổi từ trạng thái kết nối kép sang trạng thái kết nối đơn.

Ngoài ra, theo một phương án, điều kiện để đợi bộ định thời TTT kết thúc đối với nút thứ hai có thể còn bao gồm: sự kiện thông báo kích hoạt phép đo đối

với nút thứ hai là sự kiện thông báo kích hoạt tính di động dựa trên vùng bao phủ. Nói cách khác, được yêu cầu rằng phép đo trên nút thứ hai là phép đo tính di động dựa trên vùng bao phủ để đợi bộ định thời TTT kết thúc đối với nút thứ hai sau khi bộ định thời TTT kết thúc đối với nút thứ nhất, trong khi phép đo của nút thứ nhất có thể là phép đo tính di động dựa trên vùng bao phủ hoặc phép đo tính di động dựa trên tải. Với cấu hình này, tránh được rằng thông báo đo dựa trên vùng bao phủ đợi thông báo đo dựa trên tải, nhờ đó có cách thông báo đo tính di động thích hợp hơn.

Ngoài các điều kiện đo nêu trên được mô tả có dựa trên các phương án nêu trên, có thể có điều kiện khác mà cả hai nút kết nối kép thỏa mãn điều kiện kích hoạt thông báo. Theo một phương án, thiết bị đo tính di động 120 có thể được tạo cấu hình để, trong trường hợp mà các sóng mang chính của cả hai nút kết nối kép hiện thời thỏa mãn điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A3/A4/A5/B1/B2, không chuyển đổi kết nối với hai nút, nhưng thực hiện thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ B theo thứ tự ưu tiên, hoặc thực hiện thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ D để quyết định nút chuyển đổi ưu tiên bởi mạng. Nói cách khác, thông báo có thể biểu thị rằng một trong số các nút thỏa mãn điều kiện để chuyển đổi sang nút đích, và kết nối với nút khác có thể được duy trì. Do đó, hệ thống có thể quyết định, theo kết quả đo, để duy trì kết nối với nút nào trong số các nút kết nối kép hiện thời và chuyển đổi kết nối với nút khác tới nút đích, nhờ đó duy trì trạng thái kết nối kép. Đối với nút khác, kết quả đo nút khác có thể được thông báo sau thời gian nhất định hoặc sau khi thu nhận lệnh chuyển đổi nút từ mạng. Cấu hình này có lợi trong việc giảm độ phức tạp của việc thông báo đo.

Cụ thể là, thứ tự ưu tiên có thể được xác định theo một hoặc nhiều hơn một nguyên lý sau đây:

- 8.1) nút có chất lượng kênh kém hơn của nút nguồn là ưu tiên;
- 8.2) nút có tín hiệu tốt hơn của nút đích là ưu tiên;
- 8.3) sự kiện đo dựa trên vùng bao phủ được ưu tiên hơn sự kiện đo dựa trên tải;
- 8.4) nút mà bộ định thời T310 của nó kết thúc sớm hơn là ưu tiên; và
- 8.5) nút macro được ưu tiên hơn nút công suất thấp.

Với các nguyên lý 8.1) và 8.2), sự chuyển đổi chế độ được chọn theo chất lượng kênh, mà có thể đạt được chất lượng kênh tốt hơn bởi nút chuyển đổi. Với

nguyên lý 8.3) và 8.5), được đảm bảo rằng nút quan trọng hơn có sự ưu tiên cao hơn sẽ được chuyển đổi. Với nguyên lý 8.4), được đảm bảo rằng nút mà có khả năng có lỗi liên kết cao hơn có sự ưu tiên cao hơn sẽ được chuyển đổi. Với cấu hình này, thông báo có thể được thực hiện theo chất lượng kênh hoặc mức độ quan trọng của các nút, nhờ đó có cách thông báo đo tính di động thích hợp hơn.

Ngoài ra, xem xét rằng nút macro chủ yếu dùng để duy trì mạng kết nối và nút công suất thấp chủ yếu dùng để phân phối dữ liệu, tốt hơn là, thông báo đo dựa trên tải có thể được thực hiện chủ yếu dùng cho nút công suất thấp và thông báo đo dựa trên vùng bao phủ có thể được thực hiện cho cả hai nút kết nối.

Do đó, theo một phương án, thiết bị đo tính di động 120 được tạo cấu hình để thông báo sự kiện dựa trên tải chỉ đối với nút công suất thấp.

Cụ thể là, trong trường hợp mà thông báo đo tương ứng với chế độ chuyển đổi kết nối C và chế độ chuyển đổi kết nối D (tức là, ngắt kết nối khỏi cả hai nút kết nối kép và chuyển đổi kết nối với một hoặc nhiều hơn một nút đích) xảy ra theo nhiều dạng kết hợp mối quan hệ theo thời gian, thiết bị đo tính di động 120 có thể được tạo cấu hình để thông báo sự kiện kích hoạt thông báo hoặc thông báo mới bằng cách kết hợp các sự kiện A3/A4/A5/B1/B2 thông thường. Ngoài ra, thiết bị đo tính di động 120 có thể thông báo theo nhiều cách. Ví dụ, có thể thông báo các kết quả đo của các nút kết nối với các nút kết nối tương ứng (tức là, để thông báo kết quả đo nút thứ nhất tới nút thứ nhất và thông báo kết quả đo nút thứ hai tới nút thứ hai), hoặc thông báo các kết quả đo của tất cả hai nút kết nối tới cả hai nút kết nối (tức là, thông báo các kết quả đo của nút thứ nhất và thứ hai tới cả nút thứ nhất và thứ hai). Ngoài ra, có thể thông báo các kết quả đo của cả hai nút chỉ tới nút macro, hoặc thông báo các kết quả đo của cả hai nút tới nút macro trong khi thông báo kết quả đo sóng mang chính của nút công suất thấp tới nút công suất thấp, như được mô tả có dựa trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11 dưới đây.

Theo một phương án, thiết bị đo tính di động 120 được tạo cấu hình để, nếu lỗi liên kết radio xảy ra tới nút của các nút kết nối kép hiện thời trước khi thu nhận thông báo chuyển đổi nút và thông báo sự kiện chuyển đổi nút được thực hiện đối với nút, thông báo tới mạng thông qua nút khác của các nút kết nối kép hiện thời sau khi đợi quá thời hạn định trước, và đợi báo hiệu thông báo chuyển đổi được gửi từ mạng thông qua nút khác trong thời hạn. Ngoài ra, thông báo có thể được thực hiện trực tiếp tới nút khác, và hoạt động chuyển đổi nút

được thực hiện dựa trên thông báo từ nút khác.

Ngoài ra, nút dùng để thông báo kết quả đo và thu xác nhận chuyển đổi kết nối có thể được xác định theo trạng thái của bộ định thời T310 hoặc bộ định thời TTT được bắt đầu đối với nút kết nối.

Theo một phương án, thiết bị đo tính di động 120 có thể được tạo cấu hình để gửi thông báo đo và thu xác nhận chuyển đổi kết nối thông qua nút thứ nhất và/hoặc nút thứ hai của các nút kết nối kép hiện thời, đó là, gửi thông báo đo và thu xác nhận chuyển đổi kết nối thông qua một nút bất kỳ hoặc cả hai nút, trong trường hợp sau đây:

9.1) thời gian đợi các bộ định thời T310 kết thúc đối với nút thứ nhất và nút thứ hai đều lớn hơn ngưỡng định trước; hoặc

9.2) đối với nút thứ nhất và nút thứ hai, thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 lớn hơn thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT với lượng bằng ngưỡng định trước hoặc lớn hơn.

Như được nêu trên, thời gian đợi kết thúc là độ lệch giữa thời gian hiện tại và thời gian kết thúc mong muốn của bộ định thời. Dưới đây, được giả thiết rằng thời gian hiện tại là thời gian kết thúc của bộ định thời TTT dùng cho nút thứ nhất, và $T310_A$ biểu thị thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 dùng cho nút thứ nhất, $T310_B$ biểu thị thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 dùng cho nút thứ hai, và TTT_B biểu thị thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT dùng cho nút thứ hai.

Nếu các điều kiện trong trường hợp 9.1) được thỏa mãn, đó là, $T310_A \geq \Delta_A$ và $T310_B \geq \Delta_B$, được chỉ báo rằng không có lỗi liên kết nào sẽ sớm xảy ra ở nút bất kỳ trong số hai nút kết nối. Do đó, việc gửi thông báo đo và thu nhận xác nhận chuyển đổi kết nối có thể được thực hiện bởi nút bất kỳ hoặc cả hai nút kết nối.

Nếu các điều kiện trong trường hợp 9.2) được thỏa mãn, đó là, $T310_A - TTT_B \geq \Delta'_A$ và $T310_B - TTT_B \geq \Delta'_B$, được chỉ báo rằng có thể có đủ thời gian giữa sự xác định nút đích khả dụng dùng cho sự chuyển đổi và sự xảy ra lỗi liên kết. Do đó, việc gửi thông báo đo và thu nhận xác nhận chuyển đổi kết nối có thể được thực hiện bởi nút bất kỳ hoặc cả hai nút kết nối.

Trong phương án khác, thiết bị đo tính di động 120 có thể được tạo cấu hình để gửi thông báo đo và thu xác nhận chuyển đổi kết nối thông qua nút thứ nhất của các nút kết nối kép hiện thời trong trường hợp sau đây:

10.1) thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 dùng cho nút thứ nhất lớn hơn ngưỡng định trước, và thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 dùng cho nút thứ hai của các nút kết nối kép hiện thời nhỏ hơn ngưỡng định trước; hoặc

10.2) đối với nút thứ nhất, thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 lớn hơn thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT với lượng bằng ngưỡng định trước hoặc lớn hơn, và đối với nút thứ hai, thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 không lớn hơn thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT với lượng bằng ngưỡng định trước hoặc lớn hơn.

Nếu các điều kiện trong trường hợp 10.1) được thỏa mãn, đó là, $T310_A \geq \Delta_A$ và $T310_B < \Delta_B$, được chỉ báo rằng không có lỗi liên kết nào sẽ sớm xảy ra ở các nút thứ nhất, trong khi lỗi liên kết có thể có khả năng sớm xảy ra ở nút thứ hai. Do đó, việc gửi thông báo đo và thu nhận xác nhận chuyển đổi kết nối có thể được thực hiện bởi các nút thứ nhất.

Nếu các điều kiện trong trường hợp 10.2) được thỏa mãn, đó là, $T310_A - TTT_B \geq \Delta'_A$ và $T310_B - TTT_B < \Delta'_B$, được chỉ báo rằng có thể có đủ thời gian giữa sự xác định nút đích khả dụng để chuyển đổi và sự xảy ra lỗi liên kết đối với nút thứ nhất, trong khi có thể không đủ thời gian giữa sự xác định nút đích khả dụng để chuyển đổi và sự xảy ra lỗi liên kết đối với nút thứ hai. Do đó, việc gửi thông báo đo và thu nhận xác nhận chuyển đổi kết nối có thể được thực hiện bởi nút thứ nhất.

Tương tự, thiết bị đo tính di động 120 có thể được tạo cấu hình để gửi thông báo đo và thu nhận xác nhận chuyển đổi kết nối thông qua nút thứ hai của các nút kết nối kép hiện thời trong trường hợp sau đây:

11.1) thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 dùng cho nút thứ hai lớn hơn ngưỡng định trước, và thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 dùng cho nút thứ nhất của các nút kết nối kép hiện thời nhỏ hơn ngưỡng định trước; hoặc

11.2) đối với nút thứ hai, thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 lớn hơn thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT với lượng bằng ngưỡng định trước hoặc lớn hơn, và đối với nút thứ nhất, thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 không lớn hơn thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT với lượng bằng ngưỡng định trước hoặc lớn hơn.

Trong phương án khác, thiết bị đo tính di động 120 có thể được tạo cấu

hình để gửi thông báo đo hoặc thu xác nhận chuyển đổi kết nối thông qua cả nút thứ nhất và nút thứ hai của các nút kết nối kép hiện thời trong trường hợp sau đây:

12.1) thời gian đợi các bộ định thời T310 kết thúc của nút thứ nhất và nút thứ hai đều nhỏ hơn ngưỡng định trước; hoặc

12.2) đối với nút thứ nhất và nút thứ hai, thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 không lớn hơn thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT với lượng bằng ngưỡng định trước hoặc lớn hơn.

Nếu các điều kiện trong trường hợp 12.1) được thỏa mãn, đó là, $T310_A < \Delta_A$ và $T310_B < \Delta_B$, được chỉ báo rằng lỗi liên kết có thể sớm xảy ra ở cả hai nút kết nối. Do đó, việc gửi thông báo đo và thu nhận xác nhận chuyển đổi kết nối cần được thực hiện bởi cả hai nút, để nâng cao khả năng thành công trong việc truyền báo hiệu.

Nếu các điều kiện trong trường hợp 12.2) được thỏa mãn, đó là, $T310_A - TTT_B < \Delta'_A$ và $T310_B - TTT_B \geq \Delta'_B$, được chỉ báo rằng có thể không đủ thời gian giữa sự xác định nút đích khả dụng để chuyển đổi và sự xảy ra lỗi liên kết. Do đó, việc gửi thông báo đo và thu nhận xác nhận chuyển đổi kết nối cũng cần được thực hiện bởi cả hai nút, để nâng cao khả năng thành công trong việc truyền báo hiệu.

Trong các phương án nêu trên, các ngưỡng thời gian, chẳng hạn như, các ngưỡng Δ_A , Δ_B , Δ'_A , Δ'_B , có thể được thiết đặt theo các điều kiện thực tế. Ví dụ, thời gian ngưỡng có thể được thiết đặt bằng cách tham khảo thời gian cần để thực hiện sự chuyển đổi kết nối, để đảm bảo xác suất thành công được định trước trong việc truyền báo hiệu. Các ngưỡng được thông báo tới thiết bị đo tính di động bởi sóng mang dịch vụ của nút kết nối thông qua thông báo phát rộng hoặc RRC/MAC dành riêng.

Các kịch bản có thể được thông báo riêng rẽ hoặc có thể được thông báo như loại kịch bản mà có thể được xử lý với cùng nguyên lý (chẳng hạn như 4 trường hợp được phân loại như nêu trên). Cụ thể là, nếu các trường hợp được thể hiện với ánh xạ bit 0/1, số lượng bit thông tin bổ sung là số lượng các trường hợp. Nếu bit thông tin bổ sung được thể hiện bởi hệ nhị phân, thông tin bổ sung là 4 bit hoặc 2 bit. Do đó, mạng có thể thực hiện sự điều khiển quá trình theo các chuỗi thời gian tương ứng với các trường hợp.

Tiếp theo, sự truyền báo hiệu lấy làm ví dụ để chuyển đổi các nút kết nối

được mô tả có dựa trên các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.11. Fig.8 và Fig.9 tương ứng với chế độ chuyển đổi kết nối C (tức là, chế độ ngắt kết nối khỏi cả hai nút kết nối kép và chuyển đổi kết nối sang một nút đích). Fig.10 và Fig.11 tương ứng với chế độ chuyển đổi kết nối D (tức là, chế độ ngắt kết nối khỏi cả hai nút kết nối kép và chuyển đổi kết nối sang hai nút đích).

Dựa trên Fig.8, UE có thể gửi thông báo đo tới nút macro dựa trên kết quả giám sát trạng thái kênh. Ngoài ra, dựa trên các điều kiện (ví dụ, 9.1) hoặc 9.2), 12.1) hoặc 12.2)) được mô tả trên đây, UE có thể gửi thông báo đo tới nút phụ. Ngoài ra, nút macro có thể gửi thông báo đo thu được tới nút phụ.

Sau đó, yêu cầu chuyển đổi nút có thể được gửi tới nút đích bởi nút macro và/hoặc nút phụ. Nếu yêu cầu được chấp nhận, nút đích gửi báo hiệu chấp nhận tới nút macro và/hoặc nút phụ, và sau đó nút macro và/hoặc nút phụ gửi xác nhận chuyển đổi nút sang UE.

Dựa trên Fig.9, ví dụ, dựa trên các điều kiện (ví dụ, 10.1) hoặc 10.2), 11.1) hoặc 11.2)) được mô tả trên đây, UE có thể gửi thông báo đo chỉ tới nút macro dựa trên kết quả giám sát trạng thái kênh.

Sau đó, yêu cầu chuyển đổi nút có thể được gửi tới nút đích bởi nút macro. Nếu yêu cầu được chấp nhận, nút đích gửi báo hiệu chấp nhận tới nút macro, và nút macro gửi xác nhận chuyển đổi nút sang UE.

Lưu ý rằng, mặc dù Fig.9 minh họa rằng thông báo đo và xác nhận chuyển đổi nút được gửi bởi nút macro, thông báo đo và xác nhận chuyển đổi nút có thể cũng được gửi bởi nút phụ nếu nút phụ thỏa mãn điều kiện tương ứng.

Dựa trên Fig.10, ví dụ, dựa trên các điều kiện (ví dụ, 10.1) hoặc 10.2), 11.1) hoặc 11.2)) được mô tả trên đây, UE có thể gửi thông báo đo tới nút macro nguồn dựa trên kết quả giám sát trạng thái kênh.

Sau đó, yêu cầu chuyển đổi nút có thể được gửi tới nút macro đích và nút phụ đích bởi nút macro nguồn. Nếu yêu cầu được chấp nhận, nút macro đích và nút phụ đích gửi báo hiệu chấp nhận tới nút macro nguồn, và sau đó nút macro nguồn gửi xác nhận chuyển đổi nút sang UE.

Mặc dù Fig.10 minh họa rằng thông báo đo và xác nhận chuyển đổi nút được gửi bởi nút macro nguồn, thông báo đo và xác nhận chuyển đổi nút có thể cũng được gửi bởi nút phụ nguồn nếu nút phụ nguồn thỏa mãn điều kiện tương ứng.

Dựa trên Fig.11, ví dụ, dựa trên các điều kiện (ví dụ, 9.1) hoặc 9.2), 12.1)

hoặc 12.2)) được mô tả trên đây, UE có thể gửi thông báo đo tới nút macro nguồn và nút phụ nguồn dựa trên kết quả giám sát trạng thái kênh.

Sau đó, yêu cầu chuyển đổi nút có thể được gửi tới nút macro đích và nút phụ đích bởi nút macro nguồn và nút phụ nguồn. Nếu yêu cầu được chấp nhận, nút macro đích và nút phụ đích gửi báo hiệu chấp nhận tới nút macro nguồn và nút phụ nguồn, và nút macro nguồn và nút phụ nguồn gửi xác nhận chuyển đổi nút sang UE.

Hiển nhiên là, phần mô tả nêu trên của các phương án của thiết bị điện tử cũng bộc lộ một số quá trình và phương pháp. Bản chất kỹ thuật của sáng chế của các phương pháp được đề xuất dưới đây mà không lặp lại một số chi tiết được bàn luận trên đây.

Dựa trên Fig.12, phương pháp thực hiện phép đo tính di động bởi thiết bị đầu cuối truyền thông di động theo phương án của sáng chế bao gồm các bước:

thực hiện (S1220) đo tính di động trên các nút kết nối kép hiện thời để xác định chế độ chuyển đổi kết nối trong trường hợp mà chất lượng dịch vụ của ít nhất một nút trong số các nút kết nối kép hiện thời đối với thiết bị đầu cuối truyền thông di động mà truyền thông trong kịch bản kết nối kép thấp hơn mức định trước (Y trong S1210); và

xác định (1230) chế độ dùng để thông báo kết quả đo tính di động dựa trên điều kiện đo của ít nhất một nút trong số các nút kết nối kép hiện thời.

Chế độ chuyển đổi kết nối có thể bao gồm ít nhất một trong số các chế độ chuyển đổi kết nối từ A đến E được mô tả trên đây.

Theo một phương án, kết quả đo tính di động tương ứng với sự chuyển đổi kết nối của chế độ A được thông báo trong trường hợp mà chất lượng dịch vụ của một trong số các nút kết nối kép hiện thời thấp hơn mức ngưỡng thứ nhất. Mức ngưỡng thứ nhất thấp hơn mức ngưỡng dùng để kích hoạt sự kiện E-UTRAN A2.

Trong phương án khác, sự kích hoạt thông báo đo tính di động được xác định theo sự so sánh các kết quả đo đối với nút kết nối thứ nhất và nút kết nối thứ hai của các nút kết nối kép hiện thời, trong trường hợp mà điều kiện định trước được thỏa mãn.

Cụ thể là, đối tượng đo thứ nhất đối với nút thứ nhất có thể bao gồm đối tượng đo liên tần số liên hệ thống đối với nút thứ nhất và đối tượng đo cùng tần số đối với sóng mang kết nối của nút thứ nhất mà được thu từ nút thứ nhất; và

đối tượng đo thứ hai đối với nút thứ hai có thể bao gồm đối tượng đo liên tần số liên hệ thống đối với nút thứ hai và đối tượng đo cùng tần số đối với sóng mang kết nối của nút thứ hai mà được thu cho nút thứ hai.

Phép đo tính di động có thể lần lượt được thực hiện trên đối tượng đo thứ nhất và đối tượng đo thứ hai, và kết quả đo đối tượng đo đối với nút thứ nhất có thể được so sánh với kết quả đo đối tượng đo đối với nút thứ hai để xác định xem điều kiện thông báo đo có được thỏa mãn hay không. Kết quả đo đối tượng đo của nút thứ hai được thông báo tới nút thứ nhất nếu điều kiện thông báo kết quả đo tới nút thứ nhất được thỏa mãn.

Ngoài ra, kết quả đo nút thứ nhất có thể được so sánh với kết quả đo nút thứ hai để quyết định xem điều kiện kích hoạt của sự kiện A3/A4/A5/B1/B2 E-UTRAN có được thỏa mãn hay không trong trường hợp mà nút thứ nhất thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây: ít nhất một trong số nút thứ nhất và nút thứ hai thỏa mãn điều kiện kích hoạt của sự kiện A2; đối với nút thứ nhất, không có đối tượng đo dùng cho phép đo liên tần số hoặc phép đo liên hệ thống; và bộ định thời T310 được bắt đầu đối với sóng mang chính của nút thứ nhất vượt quá thời hạn định trước và bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 dùng cho đối tượng đo thứ nhất vẫn chưa được bắt đầu, hoặc bộ định thời TTT đã được bắt đầu nhưng được ngắt trong thời hạn định trước.

Ngoài ra, sự so sánh với kết quả đo nút thứ hai có thể bị dừng, bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 tương ứng mà đã được kích hoạt có thể được ngắt, và sự so sánh các kết quả đo của sóng mang chính của nút thứ nhất có thể bị giới hạn ở sự so sánh với các điểm tần số của các đối tượng đo thứ nhất, trong trường hợp mà nút thứ nhất thỏa mãn ít nhất một trong số các điều kiện sau đây: sóng mang chính của nút thứ nhất thỏa mãn điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A1; và bộ định thời T310 dùng cho sóng mang chính của nút thứ nhất được ngắt trước khi bộ định thời T310 kết thúc hoặc bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 liên quan được bắt đầu trước khi thời hạn định trước kết thúc từ thời điểm bắt đầu của bộ định thời T310, hoặc bộ định thời TTT đã được bắt đầu và thời gian hoạt động của bộ định thời TTT vượt quá giới hạn định trước.

Theo một phương án, đối với phép đo tính di động tương ứng với sự chuyển đổi kết nối của chế độ E, phép đo tính di động và thông báo được thực hiện chỉ đối với điểm tần số được bao gồm trong đối tượng đo của phép đo liên tần số hoặc phép đo liên hệ thống của các nút kết nối kép hiện thời.

Trong phương án khác, thiết bị đầu cuối di động trực tiếp thực hiện thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ C trong trường hợp mà nút thứ nhất của các nút kết nối kép hiện thời thỏa mãn điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A3/A4/A5/B1/B2, và bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 và/hoặc bộ định thời T310 được bắt đầu đối với nút thứ hai của các nút kết nối kép hiện thời thỏa mãn điều kiện định trước.

Cụ thể là, thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ C có thể được thực hiện trực tiếp trong trường hợp mà các điều kiện sau đây được thỏa mãn: đầu tiên nút thứ nhất thỏa mãn điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A3/A4/A5/B1/B2; trong khi đó thời gian đợi bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 kết thúc đối với sóng mang chính của nút thứ hai nhỏ hơn ngưỡng định trước; và nút đích đo của nút thứ nhất giống như nút đích đo của nút thứ hai.

Ngoài ra, thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ C có thể được thực hiện trực tiếp và được chỉ báo rằng nút đích dùng cho sự chuyển đổi là nút đích của nút thứ nhất trong trường hợp mà các điều kiện sau đây được thỏa mãn: đầu tiên nút thứ nhất thỏa mãn điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A3/A4/A5/B1/B2; trong khi đó thời gian đợi bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 kết thúc đối với sóng mang chính của nút thứ hai nhỏ hơn ngưỡng định trước; và trong khi đó thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 dùng cho nút thứ hai không lớn hơn thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT với lượng bằng ngưỡng định trước hoặc lớn hơn.

Ngoài ra, thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ C có thể được thực hiện trực tiếp và được chỉ báo rằng nút đích dùng cho sự chuyển đổi là nút đích của nút thứ nhất trong trường hợp mà các điều kiện sau đây được thỏa mãn: đầu tiên nút thứ nhất thỏa mãn điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A3/A4/A5/B1/B2; trong khi đó thời gian đợi bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 kết thúc đối với sóng mang chính của nút thứ hai lớn hơn ngưỡng định trước; và trong khi đó thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 dùng cho nút thứ hai nhỏ hơn ngưỡng định trước.

Theo một phương án, thiết bị đầu cuối truyền thông di động đợi bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 kết thúc đối với nút thứ hai trong trường hợp mà nút thứ nhất của các nút kết nối kép hiện thời thỏa mãn điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A3/A4/A5/B1/B2, và bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 được bắt đầu đối với nút thứ hai của các nút kết nối kép hiện thời và bộ định thời T310

được bắt đầu đối với nút thứ nhất và/hoặc nút thứ hai thỏa mãn điều kiện định trước.

Cụ thể hơn là, sự kết thúc của bộ định thời TTT dùng cho nút thứ hai có thể được đợi trong trường hợp mà điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A3/A4/A5/B1/B2 được thỏa mãn đối với nút thứ nhất và các điều kiện sau đây được thỏa mãn: thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT A3/A4/A5/B1/B2 được bắt đầu đối với sóng mang chính của nút thứ hai nhỏ hơn ngưỡng định trước; thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 được bắt đầu đối với nút thứ nhất và/hoặc nút thứ hai lớn hơn thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT dùng cho nút thứ hai với lượng bằng ngưỡng định trước hoặc lớn hơn.

Cụ thể hơn là, thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ B được thực hiện đối với sự kiện kích hoạt phép đo của nút thứ nhất nếu bộ định thời TTT dùng cho nút thứ hai được ngắt do chất lượng kênh của nút thứ hai được khôi phục trong khoảng thời gian đợi bộ định thời TTT kết thúc.

Ngoài ra, nếu bộ định thời TTT dùng cho nút thứ hai kết thúc: thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ D được thực hiện trong trường hợp mà các nút đích của các sự kiện TTT dùng cho phép đo sóng mang chính của nút thứ nhất và nút thứ hai là khác nhau; thông báo kết quả đo tương ứng với chế độ C được thực hiện trong trường hợp mà các nút đích của các sự kiện TTT dùng cho phép đo sóng mang chính của nút thứ nhất và nút thứ hai là giống nhau.

Ngoài ra, điều kiện để đợi bộ định thời TTT kết thúc đối với nút thứ hai có thể cũng bao gồm: sự kiện thông báo kích hoạt phép đo đối với nút thứ hai là sự kiện thông báo kích hoạt tính di động dựa trên vùng bao phủ.

Trong phương án khác, trong trường hợp mà các sóng mang chính của cả hai nút kết nối kép hiện thời thỏa mãn điều kiện kích hoạt thông báo sự kiện A3/A4/A5/B1/B2, thứ tự ưu tiên đối với thông báo có thể được xác định dựa trên một hoặc nhiều hơn một nguyên lý sau đây: nút có chất lượng kênh kém hơn của nút nguồn là ưu tiên; nút có tín hiệu tốt hơn của nút đích là ưu tiên; sự kiện đo dựa trên vùng bao phủ được ưu tiên hơn sự kiện đo dựa trên tải; nút mà bộ định thời T310 của nó kết thúc sớm hơn là ưu tiên; và nút macro được ưu tiên hơn nút công suất thấp.

Tốt hơn là, sự kiện dựa trên tải có thể được thông báo chỉ đối với nút công suất thấp.

Theo một phương án, nếu lỗi liên kết radio xảy ra ở một trong số các nút

kết nối kép hiện thời trước khi thu nhận thông báo chuyển đổi nút, một trong số các quy tắc sau đây được thực hiện khi hoạt động: thông báo tới mạng thông qua nút khác của các nút kết nối kép hiện thời sau khi đợi quá thời hạn định trước, và đợi báo hiệu thông báo chuyển đổi được gửi từ mạng thông qua nút khác trong thời hạn; và thông báo trực tiếp tới nút khác, và thực hiện hoạt động chuyển đổi nút dựa trên thông báo từ nút khác.

Trong phương án khác, việc gửi thông báo đo tới và thu nhận xác nhận chuyển đổi kết nối được thực hiện thông qua nút thứ nhất và/hoặc nút thứ hai của các nút kết nối kép hiện thời trong trường hợp mà: thời gian đợi các bộ định thời T310 kết thúc đối với nút thứ nhất và nút thứ hai đều lớn hơn ngưỡng định trước; hoặc đối với nút thứ nhất và nút thứ hai, thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 lớn hơn thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT với lượng bằng ngưỡng định trước hoặc lớn hơn.

Trong phương án khác, việc gửi thông báo đo tới và thu nhận xác nhận chuyển đổi kết nối được thực hiện thông qua nút thứ nhất của các nút kết nối kép hiện thời trong trường hợp mà: thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 dùng cho nút thứ nhất lớn hơn ngưỡng định trước, và thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 dùng cho nút thứ hai của các nút kết nối kép hiện thời nhỏ hơn ngưỡng định trước; hoặc đối với nút thứ nhất, thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 lớn hơn thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT với lượng bằng ngưỡng định trước hoặc lớn hơn, và đối với nút thứ hai, thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 không lớn hơn thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT với lượng bằng ngưỡng định trước hoặc lớn hơn.

Trong phương án khác, việc gửi thông báo đo tới và thu nhận xác nhận chuyển đổi kết nối được thực hiện thông qua cả nút thứ nhất và nút thứ hai của các nút kết nối kép hiện thời trong trường hợp mà: thời gian đợi các bộ định thời T310 kết thúc của nút thứ nhất và nút thứ hai đều nhỏ hơn ngưỡng định trước; hoặc đối với nút thứ nhất và nút thứ hai, thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 không lớn hơn thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT với lượng bằng ngưỡng định trước hoặc lớn hơn.

Ví dụ, nhiều bước của các phương pháp nêu trên và nhiều thành phần và/hoặc bộ phận của thiết bị nêu trên có thể được thực hiện bằng phần mềm, phần sụn, phần cứng hoặc dưới dạng kết hợp của chúng. Trong trường hợp thực hiện bằng phần mềm hoặc phần sụn, chương trình phần mềm dùng để thực hiện

các phương pháp nêu trên có thể được cài đặt từ phương tiện lưu trữ hoặc mạng tới máy tính (chẳng hạn như máy tính đa năng 1300 được thể hiện trên Fig.13) có cấu trúc phần cứng dành riêng. Máy tính có thể thực hiện nhiều chức năng nếu được cài đặt nhiều chương trình. Trong trường hợp thực hiện thiết bị nêu trên bằng phần mềm, thiết bị có thể được tạo cấu hình bởi thiết kế phần mềm. Trong trường hợp thực hiện thiết bị nêu trên bằng phần cứng, thiết bị có thể được tạo cấu hình bởi thiết kế phần cứng hoặc dưới dạng kết hợp. Trong trường hợp thực hiện thiết bị nêu trên dưới dạng kết hợp của phần mềm và phần cứng, thiết bị có thể được tạo cấu hình bởi thiết kế mà kết hợp phần mềm và phần cứng.

Trên Fig.13, bộ phận xử lý tính toán (tức là, CPU) 1301 thực hiện nhiều quá trình theo chương trình được lưu trữ trong bộ nhớ chỉ đọc (ROM) 1302 hoặc chương trình được tải từ bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM) 1303 từ bộ phận lưu trữ 1308. Trong RAM 1303, nếu cần thiết, dữ liệu được yêu cầu đối với CPU 1301 khi thực hiện nhiều quá trình và tương tự cũng được lưu trữ. CPU 1301, ROM 1302 và RAM 1303 được kết nối với nhau thông qua đường dẫn 1304. Giao diện đầu vào/đầu ra 1305 cũng được kết nối với đường dẫn 1304.

Các thành phần sau đây được kết nối với giao diện đầu vào/đầu ra 1305: bộ phận đầu vào 1306 bao gồm bàn phím, chuột và tương tự, bộ phận đầu ra 1307 bao gồm màn hình chẳng hạn như màn hình ống tia catot (CRT) và màn hình tinh thể lỏng (LCD), loa và tương tự, bộ phận lưu trữ 1308 chẳng hạn như ổ cứng và tương tự, và bộ phận truyền thông 1309 chẳng hạn như các giao diện mạng như các LAN, môđem và tương tự. Bộ phận truyền thông 1309 thực hiện quá trình truyền thông thông qua mạng chẳng hạn như Internet. Nếu cần thiết, ổ đĩa 1310 có thể cũng được kết nối với giao diện đầu vào/đầu ra 1305. Phương tiện tháo rời được 1311 chẳng hạn như ổ đĩa từ, ổ đĩa quang, ổ đĩa từ quang, bộ nhớ bán dẫn và tương tự được lắp trên ổ đĩa 1310 như được yêu cầu sao cho chương trình máy tính được đọc từ đó được cài đặt trong bộ phận lưu trữ 1308 như được yêu cầu.

Trong trường hợp mà chuỗi quá trình nêu trên được thực hiện bằng phần mềm, chương trình mà cấu thành phần mềm được cài đặt từ mạng chẳng hạn như Internet hoặc phương tiện lưu trữ chẳng hạn như phương tiện tháo rời được 1311.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hiểu rằng phương

tiện lưu trữ không chỉ giới hạn ở phương tiện tháo rời được 1311 được thể hiện trên Fig.13 trong đó chương trình được lưu trữ và mà được phân phối riêng rẽ từ thiết bị để tạo ra chương trình tới người dùng. Các ví dụ của phương tiện tháo rời được 1311 bao gồm ổ đĩa từ bao gồm Floppy Disk (nhãn hiệu đã đăng ký), ổ đĩa quang bao gồm bộ nhớ đĩa nén chỉ đọc (CD-ROM) và đĩa đa năng số (DVD), ổ đĩa từ quang bao gồm MiniDisc (MD) (nhãn hiệu đã đăng ký), và bộ nhớ bán dẫn. Ngoài ra, phương tiện lưu trữ có thể là ROM 1302, ổ cứng được bao gồm trong bộ phận lưu trữ 1308 hoặc tương tự, trong đó chương trình được lưu trữ, và được phân phối tới người dùng cùng với thiết bị mà chứa phương tiện lưu trữ.

Các phương án của sáng chế cũng đề cập đến sản phẩm chương trình mà trên đó các mã lệnh đọc được bằng máy được lưu trữ. Các mã lệnh có thể thực hiện các phương pháp theo phương án nêu trên khi đọc và được thực hiện bởi máy.

Do đó, sáng chế cũng bao gồm phương tiện lưu trữ mang sản phẩm chương trình mà trên đó các mã lệnh đọc được bằng máy được lưu trữ. Phương tiện lưu trữ bao gồm ổ đĩa mềm, ổ đĩa quang, ổ đĩa từ, các lưu trữ, thanh lưu trữ và tương tự, nhưng không chỉ giới hạn ở đó.

Các phương án của sáng chế cũng bao gồm thiết bị điện tử. Thiết bị điện tử bao gồm mạch. Mạch được tạo cấu hình để thực hiện phép đo tính di động trên các nút kết nối kép hiện thời để xác định chế độ chuyển đổi kết nối trong trường hợp mà chất lượng dịch vụ của ít nhất một nút trong số các nút kết nối kép hiện thời đối với thiết bị đầu cuối truyền thông di động mà truyền thông trong kịch bản kết nối kép thấp hơn mức định trước. Mạch còn được tạo cấu hình để xác định chế độ dừng để thông báo kết quả đo tính di động dựa trên điều kiện đo của ít nhất một nút trong số các nút kết nối kép hiện thời.

Trong phần mô tả nêu trên của các phương án của sáng chế, đặc tính được mô tả và/hoặc được minh họa trong phương án có thể được ứng dụng cho một hoặc nhiều hơn một phương án khác theo cùng cách hoặc cách tương tự, hoặc có thể được kết hợp với đặc tính trong các phương án khác, hoặc có thể thay thế đặc tính trong các phương án khác.

Có thể được nhấn mạnh rằng, thuật ngữ "bao gồm/chứa", như được sử dụng theo sáng chế, nghĩa là sự hiện có của đặc tính, phần tử, bước hoặc thành phần, nhưng không ngoại trừ sự hiện có hoặc sự bổ sung của một hoặc nhiều hơn một đặc tính, phần tử, bước hoặc thành phần khác.

Trong các ví dụ và các phương án nêu trên, các số chỉ dẫn được sử dụng để thể hiện nhiều bước và/hoặc bộ phận. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sẽ hiểu rằng các số chỉ dẫn chỉ được sử dụng để giúp mô tả và minh họa dễ dàng hơn ngoài việc thể hiện thứ tự hoặc giới hạn khác.

Ngoài ra, các phương pháp theo sáng chế không chỉ giới hạn ở việc được thực hiện theo trình tự thời gian như được mô tả, mà còn có thể được thực hiện theo các trình tự thời gian khác hoặc song song hoặc độc lập. Do đó, trình tự thực hiện của phương pháp được mô tả trong sáng chế không chỉ giới hạn ở phạm vi kỹ thuật của sáng chế.

Mặc dù sáng chế được bộc lộ bằng cách mô tả phương án nêu trên của sáng chế, lưu ý rằng mỗi trong số ví dụ và phương án nêu trên không có mục đích giới hạn mà dùng để minh họa. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể tạo ra các cải biến, các cải tiến và các tương đương nằm trong tinh thần và phạm vi của yêu cầu bảo hộ kèm theo. Các cải biến, các cải tiến và các tương đương cũng được bao gồm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị điện tử (100, U1) trong hệ thống truyền thông không dây, thiết bị này bao gồm hệ mạch (110, 120) được tạo cấu hình để:

truyền thông với nút thứ nhất (M1) và nút thứ hai (S1) qua các sóng mang khác nhau đối với kết nối kép;

phát hiện lỗi liên kết radio trên sóng mang sơ cấp của nút thứ hai; và

tạo ra báo cáo chỉ báo lỗi liên kết radio đến nút thứ nhất;

trong đó:

hệ mạch còn được tạo cấu hình để, trong trường hợp mà các sóng mang sơ cấp của cả các nút kết nối kép hiện tại thỏa mãn điều kiện để kích hoạt báo cáo của sự kiện A3, A4, A5, B1 hoặc B2, xác định thứ tự ưu tiên để báo cáo dựa trên một hoặc nhiều trong số các nguyên tắc dưới đây, thực hiện báo cáo kết quả đo tương ứng với chế độ duy trì kết nối đến một trong số các nút kết nối kép hiện tại, và chuyển kết nối với nút khác sang nút đích, để duy trì trạng thái kết nối kép:

nút có chất lượng kênh kém hơn của nút nguồn là ưu tiên;

nút có tín hiệu tốt hơn của nút đích là ưu tiên;

sự kiện đo dựa trên vùng bao phủ được ưu tiên hơn sự kiện đo dựa trên tải;

nút mà bộ định thời T310 của nó kết thúc sớm hơn là ưu tiên; và

nút trạm gốc macro được ưu tiên hơn nút công suất thấp.

2. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để thực hiện trực tiếp báo cáo kết quả đo tương ứng với việc ngắt kết nối từ cả các nút kết nối kép hiện tại, và chuyển kết nối sang nút đích, để thay đổi từ trạng thái kết nối kép sang trạng thái kết nối đơn trong trường hợp mà nút thứ nhất của các nút kết nối kép hiện tại thỏa mãn điều kiện để kích hoạt báo cáo sự kiện A3, A4, A5, B1, hoặc B2 và bộ định thời TTT A3, A4, A5, B1 hoặc B2 và/hoặc bộ định thời T310 được bắt đầu đối với nút thứ hai của các nút kết nối kép hiện tại thỏa mãn điều kiện được định trước.

3. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để thao tác theo một trong số các nguyên tắc dưới đây nếu lỗi liên kết radio xảy ra đối với một trong số các nút kết nối kép hiện tại trước khi nhận thông báo chuyển nút:

báo cáo cho mạng qua nút khác trong số các nút kết nối kép hiện tại sau khi đợi qua giới hạn thời gian được định trước, và đợi báo hiệu thông báo chuyển được gửi từ mạng qua nút khác nằm trong giới hạn thời gian; và báo cáo trực tiếp đến nút khác, và thực hiện thao tác chuyển nút dựa trên thông báo từ nút khác.

4. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó hệ mạch được tạo cấu hình để gửi báo cáo đo đến và nhận xác nhận đối với sự chuyển kết nối từ nút thứ nhất và/hoặc nút thứ hai của các nút kết nối kép hiện tại trong trường hợp mà:

các thời gian đợi kết thúc của các bộ định thời T310 đối với nút thứ nhất và nút thứ hai đều lớn hơn so với ngưỡng định trước; hoặc đối với nút thứ nhất và nút thứ hai, thời gian đợi kết thúc của bộ định thời T310 là lớn hơn so với thời gian đợi kết thúc của bộ định thời TTT bằng ngưỡng định trước hoặc hơn.

5. Thiết bị điện tử theo điểm 1, trong đó:

hệ mạch được tạo cấu hình để thực hiện phép đo tính di động để đo các đối tượng của thiết bị điện tử; và bao gồm các kết quả đo tính di động trong báo cáo đến nút thứ nhất.

6. Thiết bị điện tử theo điểm 1 hoặc 5, trong đó:

nút thứ nhất tương ứng với trạm gốc macro và thiết bị điện tử chỉ báo cáo đến nút thứ nhất.

7. Thiết bị điện tử theo điểm 1 hoặc 5, trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để thu báo hiệu từ nút thứ nhất chỉ báo sự giải phóng của nút thứ hai khi báo cáo chỉ báo lỗi liên kết radio.

8. Thiết bị điện tử theo điểm 1 hoặc 5, trong đó hệ mạch còn được tạo cấu hình để thu báo hiệu từ nút thứ nhất chỉ báo sự thay đổi của nút thứ hai khi báo cáo chỉ báo lỗi liên kết radio.

9. Thiết bị điện tử theo điểm 1 hoặc 5, trong đó thiết bị điện tử tương ứng với thiết bị người dùng.

10. Phương pháp dùng cho thiết bị điện tử trong hệ thống truyền thông không dây, bao gồm:

truyền thông với nút thứ nhất và nút thứ hai qua các sóng mang khác nhau đối với kết nối kép; phát hiện lỗi liên kết radio trên sóng mang sơ cấp của nút thứ hai; và

tạo ra báo cáo chỉ báo lỗi liên kết radio đến nút thứ nhất;

trong đó:

phương pháp còn bao gồm, trong trường hợp mà các sóng mang sơ cấp của cả các nút kết nối kép hiện tại thỏa mãn điều kiện để kích hoạt báo cáo của sự kiện A3, A4, A5, B1 hoặc B2, xác định thứ tự ưu tiên để báo cáo dựa trên một hoặc nhiều nguyên tắc trong số các nguyên tắc sau đây, thực hiện báo cáo kết quả đo tương ứng với chế độ duy trì kết nối với một trong số các nút kết nối kép hiện tại, và chuyển kết nối với nút khác sang nút đích, để duy trì trạng thái kết nối kép:

nút có chất lượng kênh kém hơn của nút nguồn là ưu tiên;

nút có tín hiệu tốt hơn của nút đích là ưu tiên;

sự kiện đo dựa trên vùng bao phủ được ưu tiên hơn sự kiện đo dựa trên tải;

nút mà bộ định thời T310 của nó kết thúc sớm hơn là ưu tiên; và

nút trạm gốc macro được ưu tiên hơn nút công suất thấp.

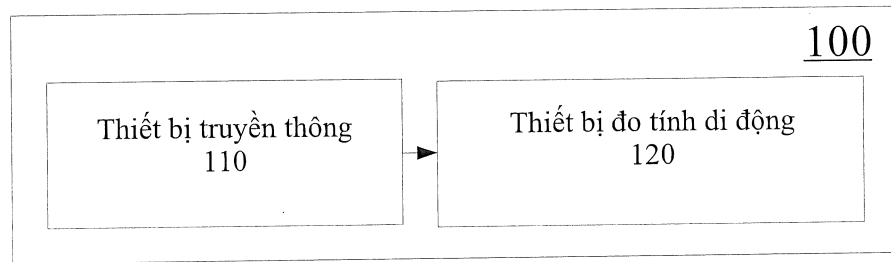


Fig. 1

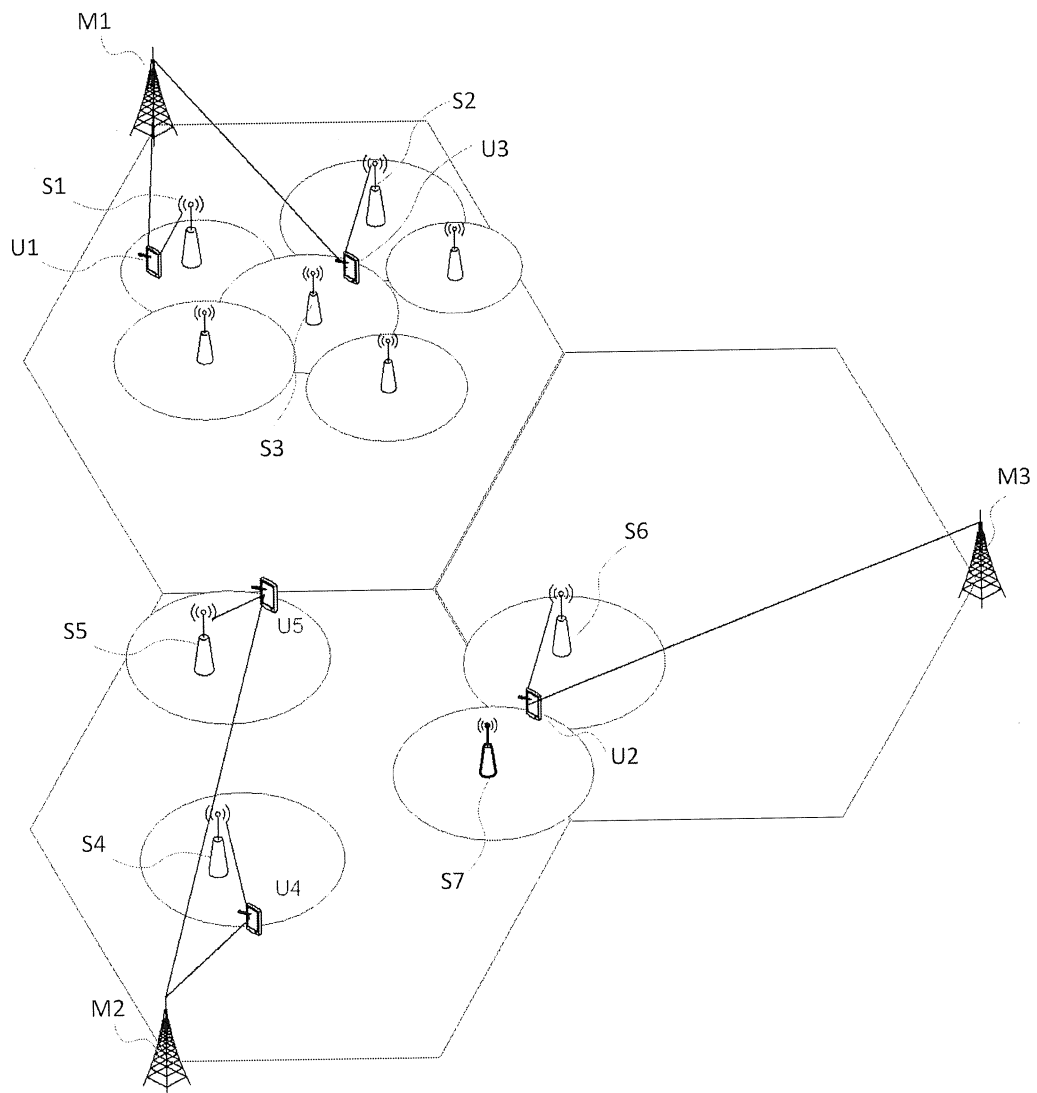


Fig. 2

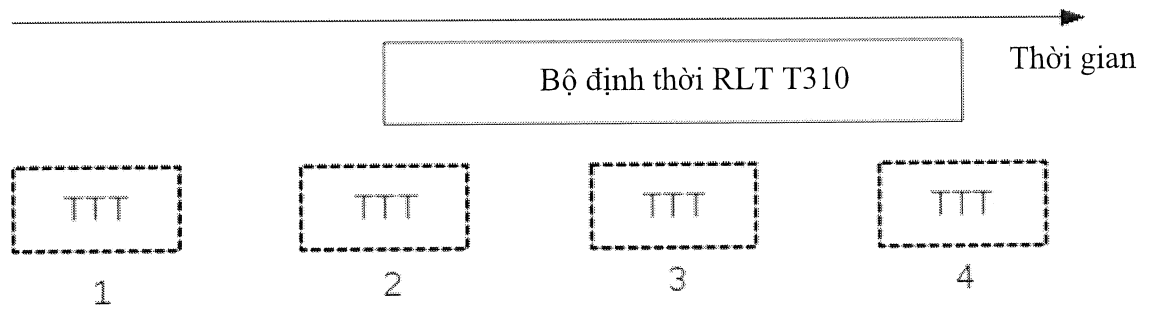


Fig. 3

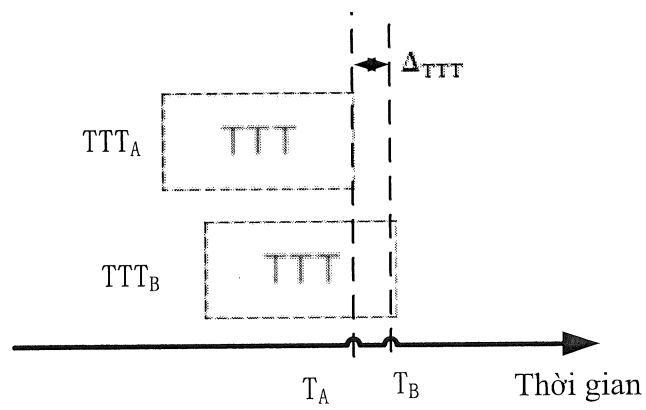


Fig. 4

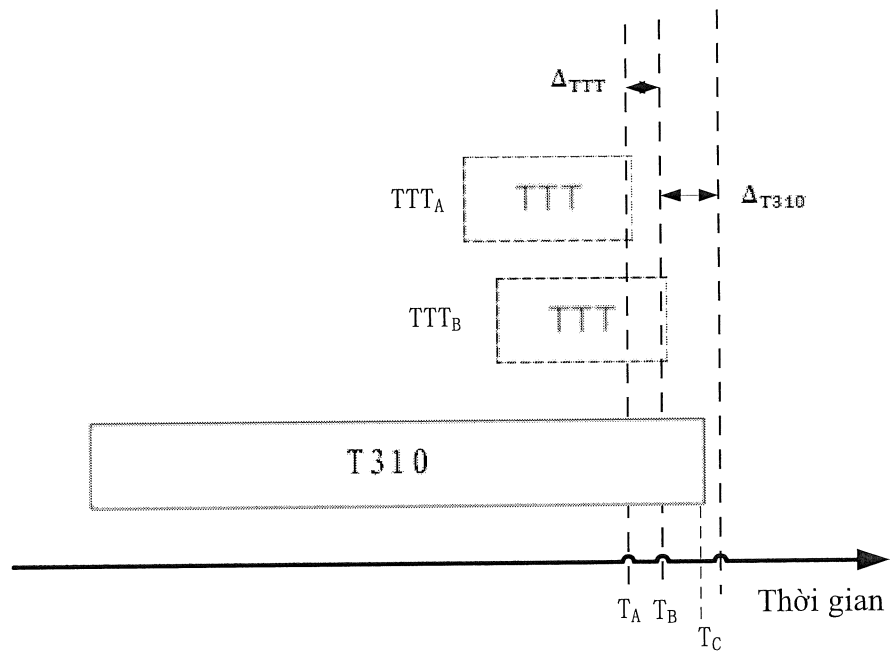


Fig. 5

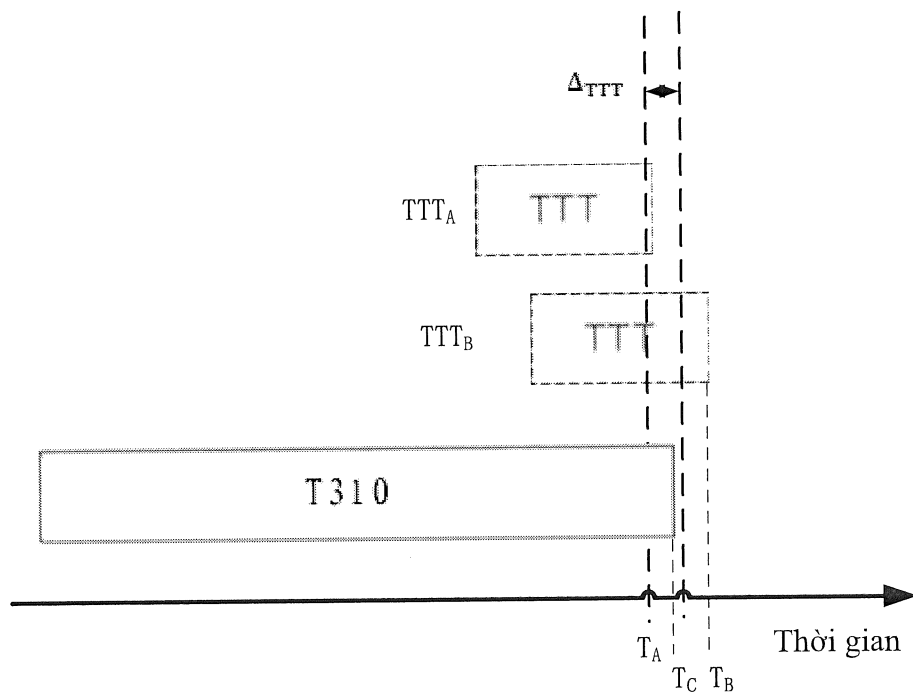


Fig. 6

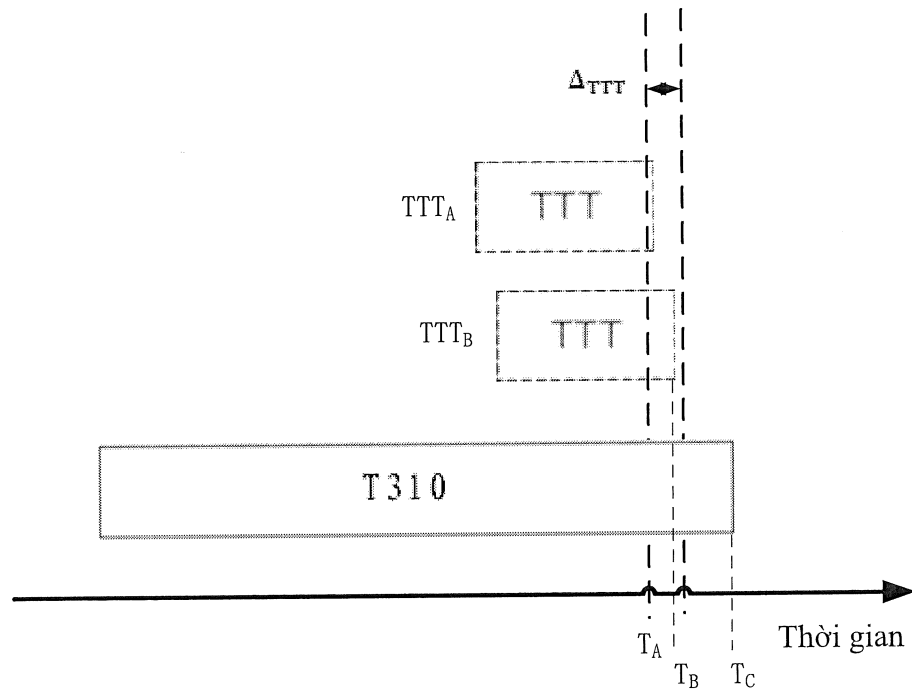


Fig. 7

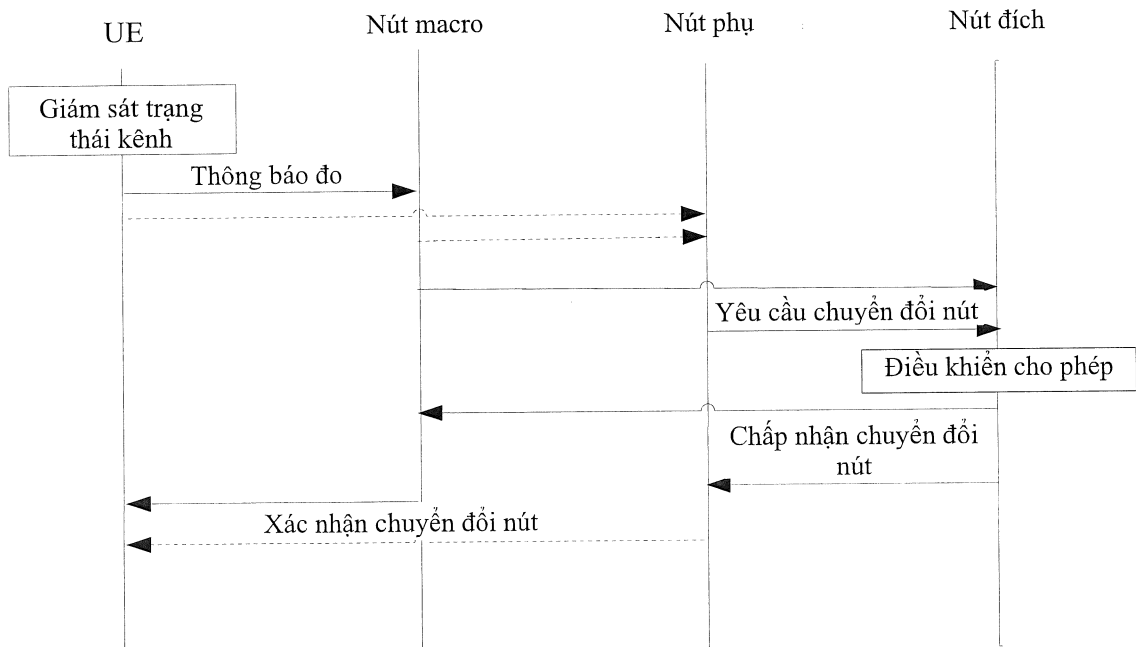


Fig. 8

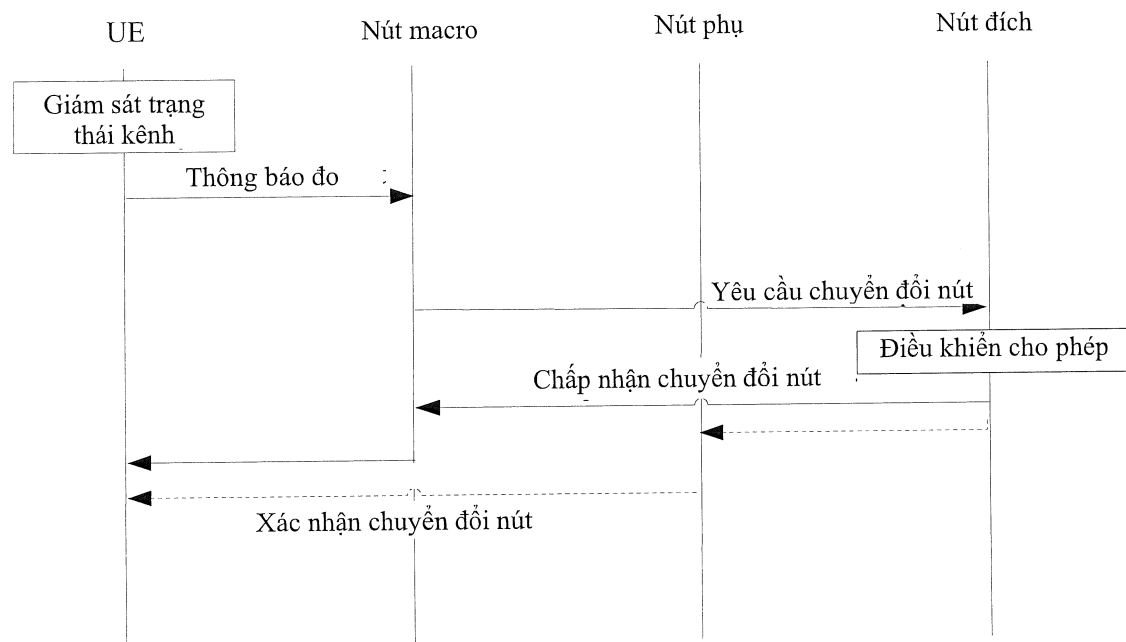


Fig. 9

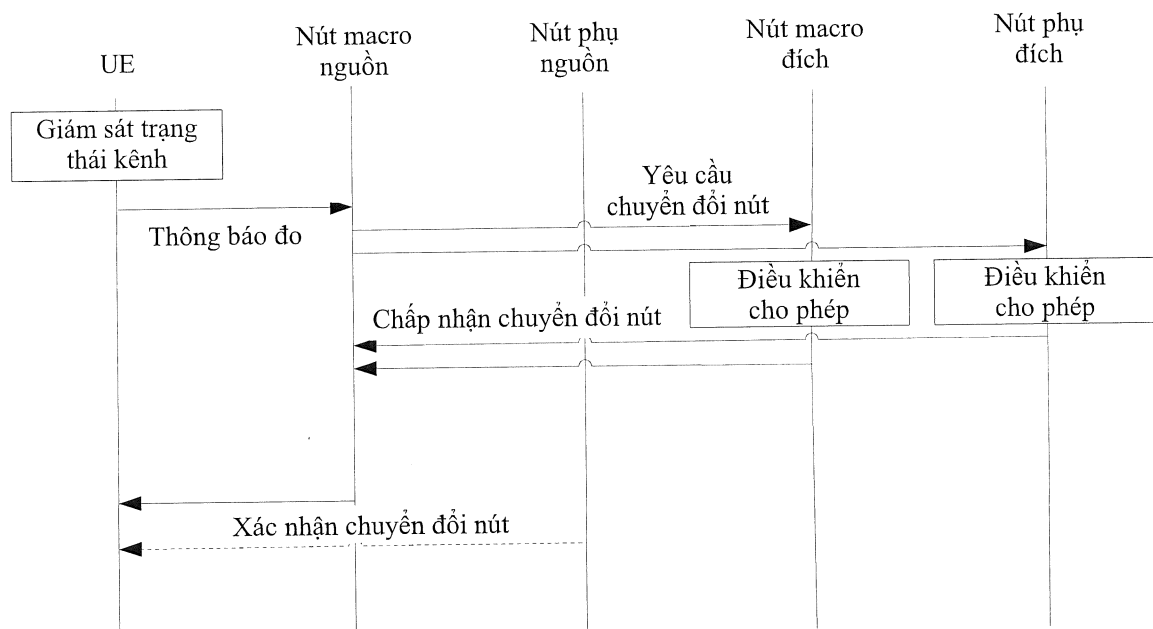


Fig. 10

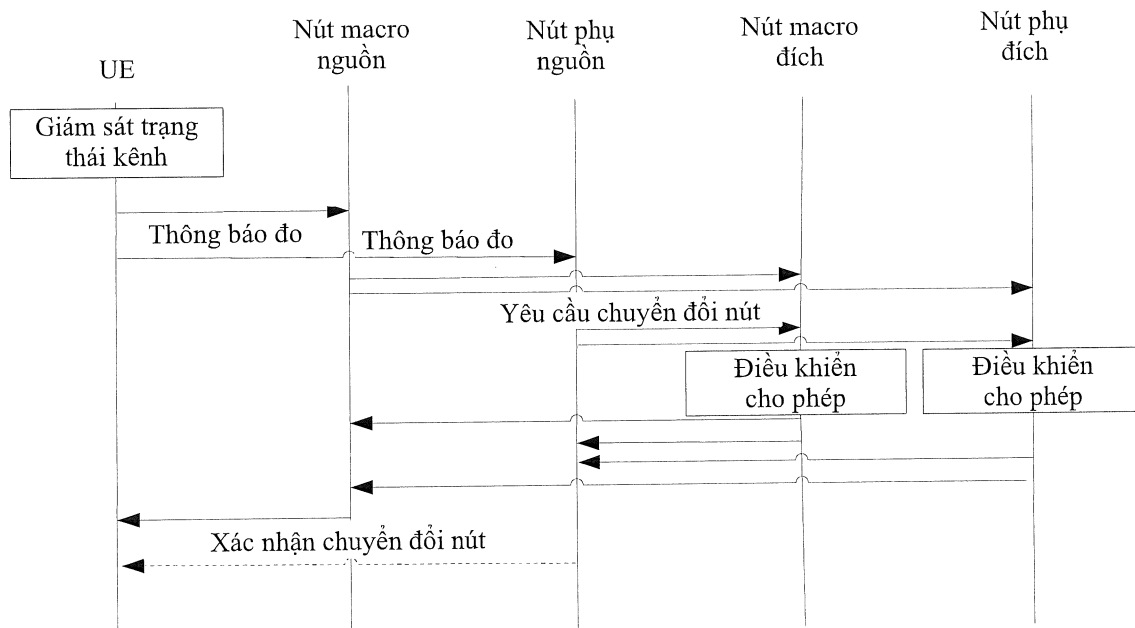


Fig. 11

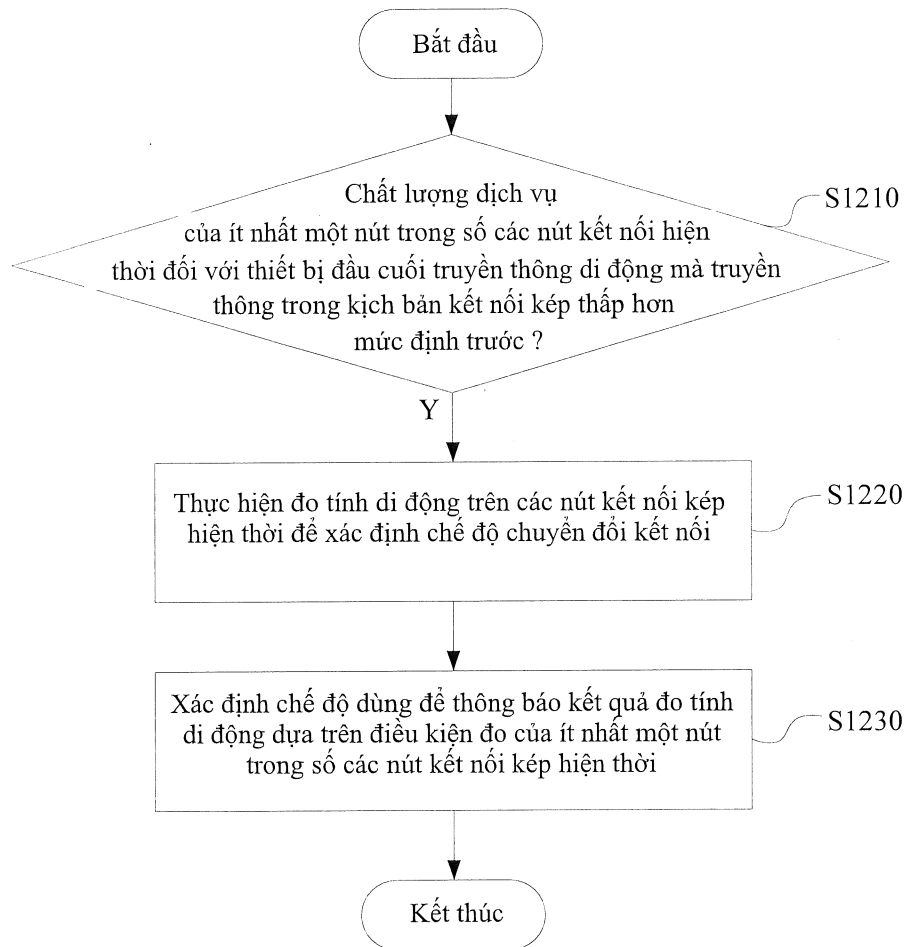


Fig. 12

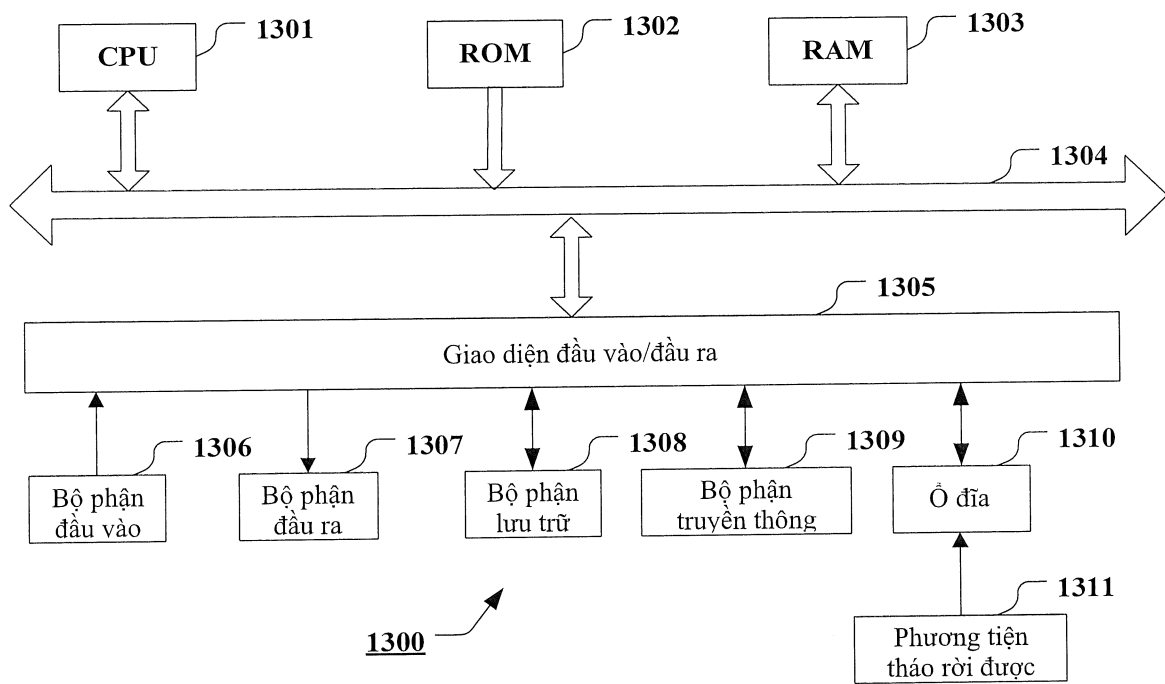


Fig. 13