



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

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

(11)



1-0023986

(51)⁷

H04W 36/00; H04W 76/04; H04W
84/22; H04W 72/04

(13) **B**

(21) 1-2015-04415

(22) 16/05/2013

(86) PCT/SE2013/050553 16/05/2013

(87) WO2014/185840 20/11/2014

(45) 25/06/2020 387

(43) 25/01/2016 334A

(73) TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL) (SE)

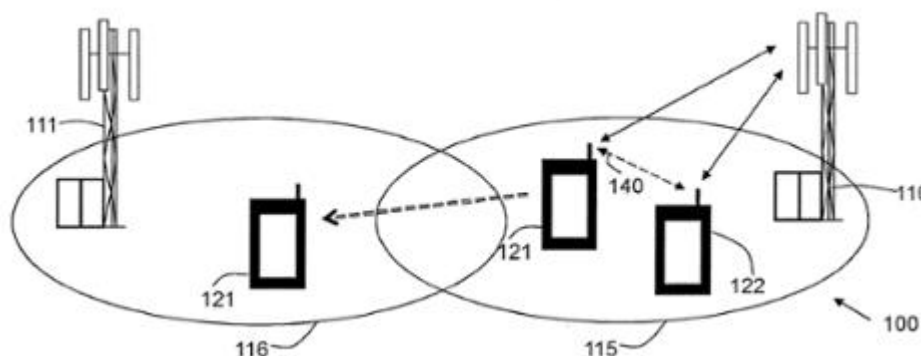
S-164 83 Stockholm, Sweden

(72) LU, Qianxi (CN); MIAO, Qingyu (CN)

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) THIẾT BỊ KHÔNG DÂY, NÚT MẠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP ÁP DỤNG Ở ĐÓ ĐỂ QUẢN LÝ VIỆC LIÊN LẠC TỪ THIẾT BỊ TỚI THIẾT BỊ (DEVICE-TO-DEVICE - D2D) TRONG SUỐT QUÁ TRÌNH CHUYỂN VÙNG TRONG MẠNG VIỄN THÔNG KHÔNG DÂY

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây thứ nhất để quản lý liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) với thiết bị không dây thứ hai trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất từ nút mạng nguồn tới nút mạng đích trong mạng viễn thông không dây. Thiết bị không dây thứ nhất ngắt liên lạc D2D. Sau đó, thiết bị không dây thứ nhất xác định khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất làm khác biệt giữa việc định thời nổi lên tới nút mạng nguồn và việc định thời nổi lên tới nút mạng đích. Tiếp theo, thiết bị không dây thứ nhất định cấu hình lại liên lạc D2D dựa trên khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất. Sau đó, thiết bị không dây thứ nhất khởi động lại liên lạc D2D khi đã được định cấu hình lại. Sáng chế cũng đề cập tới thiết bị không dây thứ nhất (121). Tiếp theo, sáng chế cũng đề cập tới nút mạng đích (110, 111, 112), nút mạng nguồn (110, 111) và phương pháp ở đó để quản lý liên lạc D2D.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án thực hiện ở đây đề cập tới liên lạc D2D (Device-to-Device - D2D) trong mạng viễn thông không dây. Cụ thể, các phương án thực hiện ở đây liên quan tới việc quản lý liên lạc D2D trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây trong mạng viễn thông không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các mạng truyền thông không dây, các cải tiến hiện tại của cải tiến dài hạn (Long Term Evolution - LTE) 3GPP đã tạo thuận tiện cho việc truy cập các dịch vụ dựa trên IP cục bộ tại nhà, văn phòng, các điểm nóng công cộng hoặc thậm chí là các môi trường ngoài trời. Một lĩnh vực trong đó việc truy cập và khả năng kết nối cục bộ của các dịch vụ dựa trên IP cục bộ này có thể được sử dụng là việc truyền thông trực tiếp giữa các thiết bị không dây trong vùng lân cận với nhau. Trong trường hợp này, vùng lân cận gần thường đề cập tới vùng nhỏ hơn vài chục mét, nhưng đôi khi cũng lớn tới vài trăm mét.

Trong chế độ trực tiếp hoặc chế độ D2D (Device-to-Device - D2D), truyền thông có thể thể hiện nhiều lợi thế tiềm năng so với truyền thông dạng ô truyền thống. Đó là do các thiết bị D2D ở gần nhau hơn so với các thiết bị dạng ô liên lạc qua điểm truy cập dạng ô, ví dụ nút mạng vô tuyến như eNodeB.

Tuy nhiên, cần chú ý rằng sẽ tốt hơn nếu duy trì việc điều khiển của liên lạc D2D từ góc nhìn mạng để đảm bảo việc sử dụng hiệu quả các nguồn tài nguyên và quản lý nhiễu.

Trong các mạng truyền thông không dây dạng ô và dạng D2D được trộn lẫn này, đã đề xuất để định vị liên lạc D2D trên các nguồn tài nguyên nổi lên (uplink - UL) dạng ô theo cách mà việc dồn kênh chia thời (Time-Division Duplex - TDD) sẽ là mẫu truyền dồn kênh của liên lạc D2D. Nó có nghĩa là các nguồn tài nguyên UL sẽ được

cấp phát cho việc truyền liên lạc D2D trong cả hướng ngược dòng và xuôi dòng giữa từng cặp D2D của các thiết bị không dây theo cách được dồn kênh chia thời (Time-Division Multiplexed - TDM).

Khi các thiết bị không dây phát hiện sự gần gũi với nhau, các thiết bị không dây và/hoặc mạng có thể khởi tạo thiết lập của liên kết D2D giữa hai thiết bị không dây. Nó thường được đề cập tới như là việc thiết lập bộ mang D2D và sẽ không được tiếp tục thảo luận ở đây.

Tuy nhiên, khi đã thiết lập liên kết D2D giữa hai thiết bị không dây thì lại có vấn đề về cách quản lý liên lạc D2D khi một trong các thiết bị không dây đang dịch chuyển ra khỏi vùng che phủ dạng ô của ô hiện tại của nó và vào trong vùng che phủ dạng ô của ô khác, tức là trong suốt quá trình chuyển vùng. Do đó, cần thiết phải tạo ra cách để quản lý liên lạc D2D trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây trong mạng truyền thông không dây.

Công bố đơn quốc tế số WO2011/109027 A1 mô tả việc chuyển vùng của cặp D2D của các thiết bị không dây giữa các ô khác nhau. Tuy nhiên, trong trường hợp này, cả hai thiết bị không dây của cặp D2D đều là một phần của việc chuyển vùng và việc điều khiển mạng của liên lạc D2D có thể đơn giản là chuyển từ nút mạng của ô nguồn tới nút mạng của ô đích.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của các phương án thực hiện là để đề xuất cách quản lý liên lạc D2D trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây trong mạng truyền thông không dây.

Theo theo khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện được bộc lộ ở đây, sáng chế đề xuất phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây thứ nhất để quản lý liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) với thiết bị không dây thứ hai trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất từ nút mạng nguồn tới nút mạng đích trong mạng viễn thông không dây. Thiết bị không dây thứ nhất ngắt liên lạc D2D. Sau đó, thiết bị không dây thứ nhất xác định khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất làm khác biệt giữa việc định thời nổi lên tới nút mạng nguồn

và việc định thời nổi lên tới nút mạng đích. Tiếp theo, thiết bị không dây thứ nhất định cấu hình lại liên lạc D2D dựa trên khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất. Sau đó, thiết bị không dây thứ nhất khởi động lại liên lạc D2D khi đã được định cấu hình lại.

Theo theo khía cạnh thứ hai của các phương án thực hiện được bộc lộ ở đây, sáng chế đề xuất thiết bị không dây thứ nhất để quản lý liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) với thiết bị không dây thứ hai trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất từ nút mạng nguồn tới nút mạng đích trong mạng viễn thông không dây. Thiết bị không dây thứ nhất chứa mạch xử lý được định cấu hình để đầu tiên là ngắt liên lạc D2D. Mạch xử lý còn được định cấu hình để sau đó xác định khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất làm khác biệt giữa việc định thời nổi lên tới nút mạng nguồn và việc định thời nổi lên tới nút mạng đích. Tiếp theo, mạch xử lý còn được định cấu hình để cấu hình lại liên lạc D2D dựa trên khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất, và khởi động lại liên lạc D2D khi đã được định cấu hình lại.

Theo theo khía cạnh thứ ba của các phương án thực hiện được bộc lộ ở đây, sáng chế đề xuất phương pháp được thực hiện bởi nút mạng đích để quản lý liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất tới nút mạng đích từ nút mạng nguồn trong mạng viễn thông không dây. Nút mạng đích, sau khi hoàn thành việc chuyển vùng, thu ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất từ thiết bị không dây thứ nhất. Cũng vậy, nút mạng đích xác định mẫu lập lịch cho liên lạc D2D dựa trên ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất, trong đó khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất tới nút mạng nguồn và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất tới nút mạng đích.

Theo theo khía cạnh thứ tư của các phương án thực hiện được bộc lộ ở đây, sáng chế đề xuất nút mạng đích để quản lý liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất tới nút mạng đích từ nút mạng nguồn trong mạng viễn thông không dây. Nút mạng đích chứa mạch xử lý được định

cấu hình để, sau khi hoàn thành việc chuyển vùng, thu ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất từ thiết bị không dây thứ nhất. Mạch xử lý còn được định cấu hình để xác định mẫu lập lịch cho liên lạc D2D dựa trên ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất, trong đó khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất tới nút mạng nguồn và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất tới nút mạng đích.

Theo theo khía cạnh thứ năm của các phương án thực hiện được bộc lộ ở đây, sáng chế đề xuất phương pháp được thực hiện bởi nút mạng nguồn để quản lý liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất từ nút mạng nguồn tới nút mạng đích trong mạng viễn thông không dây. Nút mạng nguồn truyền chỉ thị để ngắt liên lạc D2D tới ít nhất là thiết bị không dây thứ hai trước khi việc chuyển vùng được khởi tạo. Sau đó, sau khi hoàn thành việc chuyển vùng, nút mạng nguồn xác định mẫu lập lịch cho liên lạc D2D dựa trên ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất, trong đó khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất tới nút mạng nguồn và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất tới nút mạng đích.

Theo theo khía cạnh thứ sáu của các phương án thực hiện được bộc lộ ở đây, sáng chế đề xuất phương pháp được thực hiện bởi nút mạng nguồn để quản lý liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất từ nút mạng nguồn tới nút mạng đích trong mạng viễn thông không dây. Nút mạng nguồn chứa mạch xử lý được định cấu hình để truyền chỉ thị để ngắt liên lạc D2D tới ít nhất là thiết bị không dây thứ hai trước khi việc chuyển vùng được khởi tạo; Mạch xử lý còn được định cấu hình để xác định, sau khi hoàn thành việc chuyển vùng, mẫu lập lịch cho liên lạc D2D dựa trên ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất, trong đó khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất tới nút mạng nguồn và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất tới nút mạng đích.

Bằng cách tạo ra các thiết bị không dây được ăn khớp trong liên lạc D2D, tới nút mạng đích, các khác biệt việc định thời nổi lên giữa nút mạng nguồn và nút mạng đích khi thực hiện việc chuyển vùng từ nút mạng nguồn tới nút mạng đích, các nút mạng đã tham gia vào trong việc điều khiển liên lạc D2D có thể xác định mẫu lập lịch cho liên lạc D2D cần được sử dụng sau khi việc chuyển vùng đã hoàn thành. Nghĩa là, dựa trên các khác biệt việc định thời nổi lên, các nút mạng có thể đạt tới thỏa thuận về các vị trí thời gian cần được sử dụng cho việc lập lịch cho liên lạc D2D. Do đó, mẫu lập lịch này sẽ là loại bỏ được các va chạm một cách hiệu quả khi có điểm điều khiển mạng chia tách, ví dụ hai nút mạng điều khiển liên lạc D2D, đang lập lịch các nguồn tài nguyên cho các liên kết dạng ô và D2D. Do đó, sáng chế đề xuất được cách để quản lý liên lạc D2D trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây trong mạng truyền thông không dây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các đặc điểm và các ưu điểm của các phương án thực hiện sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật nhờ phần mô tả chi tiết của các phương án thực hiện làm ví dụ dưới đây, có tham khảo tới các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là giản đồ khối sơ lược minh họa các phương án thực hiện trong mạng truyền thông không dây.

Các hình Fig.2A và Fig.2B là các giản đồ khối sơ lược minh họa tình huống chuyển vùng D2D thứ nhất theo một số phương án thực hiện.

Fig.3 là giản đồ tạo tín hiệu sơ lược mô tả việc tạo tín hiệu theo một số phương án thực hiện trong tình huống chuyển vùng D2D thứ nhất trên Fig.2.

Các hình Fig.4A và Fig.4B là các giản đồ khối sơ lược minh họa tình huống chuyển vùng D2D thứ hai theo một số phương án thực hiện.

Fig.5 là giản đồ tạo tín hiệu sơ lược mô tả việc tạo tín hiệu theo một số phương án thực hiện trong tình huống chuyển vùng D2D thứ hai trên Fig.4.

Các hình Fig.6A và Fig.6B là các giản đồ khối sơ lược minh họa tình huống chuyển vùng D2D thứ ba theo một số phương án thực hiện.

Fig.7 là giản đồ tạo tín hiệu sơ lược mô tả việc tạo tín hiệu theo một số phương án thực hiện trong tình huống chuyển vùng D2D thứ ba trên Fig.6.

Fig.8 là lưu đồ mô tả các phương án thực hiện của phương pháp trong thiết bị không dây.

Fig.9 là lưu đồ mô tả các phương án thực hiện của phương pháp trong nút mạng đích.

Fig.9 là lưu đồ mô tả các phương án thực hiện của phương pháp trong nút mạng đích.

Fig.11 là giản đồ mô tả các phương án thực hiện của phương pháp trong thiết bị không dây.

Fig.12 là giản đồ mô tả các phương án thực hiện của phương pháp trong nút mạng đích.

Fig.13 là giản đồ mô tả các phương án thực hiện của phương pháp trong nút mạng nguồn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hình là giản lược và được đơn giản hóa để tạo sự đơn giản, và chúng đơn thuần chỉ thể hiện các chi tiết thiết yếu cho việc hiểu các phương án thực hiện được thể hiện ở đây, trong khi các chi tiết khác sẽ được bỏ qua. Trong toàn bộ các hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng cho các bộ phận hoặc các bước giống nhau hoặc tương ứng với nhau.

Fig.1 mô tả mạng liên lạc viễn thông không dây 100 trong đó các phương án thực hiện ở đây có thể được áp dụng. Theo một số phương án thực hiện, mạng viễn thông không dây 100 có thể là các mạng viễn thông không dây như mạng LTE (ví dụ LTE FDD, LTE TDD, LTE HD-FDD), WCDMA, UTRA TDD, mạng GSM, mạng GERAN, mạng tốc độ dữ liệu tăng cường cho cải tiến GSM (enhanced data rate for GSM evolution - EDGE), mạng chứa tổ hợp bất kỳ của các RAT như, ví dụ là các trạm cơ sở vô tuyến đa tiêu chuẩn (Multi-Standard Radio - MSR), các trạm cơ sở đa RAT, v.v., mạng dạng ô 3GPP bất kỳ, Wimax, hoặc mạng hoặc hệ thống dạng ô bất kỳ.

Hệ thống viễn thông không dây 100 bao gồm nút mạng vô tuyến thứ nhất 110 là trạm cơ sở vô tuyến và do đó có thể cũng được đề cập tới như là trạm cơ sở vô tuyến hoặc trạm cơ sở. Nút mạng 110 phục vụ ô thứ nhất 115. Nút mạng 110 trong ví dụ này có thể, ví dụ là eNB, eNodeB, hoặc nút B chủ (Home Node B), nút B cải tiến chủ (Home eNode B), trạm cơ sở (Base Station - BS) femto, BS pico hoặc đơn vị mạng khác có khả năng phục vụ thiết bị không dây hoặc thiết bị truyền thông dạng máy trong hệ thống viễn thông không dây, ví dụ thiết bị như phần đầu cụm.

Thiết bị không dây thứ nhất 121 được định vị trong ô thứ nhất 115. Thiết bị không dây 121 được định cấu hình để liên lạc nằm trong hệ thống truyền thông không dây 100 thông qua nút mạng vô tuyến 110 qua liên kết vô tuyến 130 khi có mặt trong ô thứ nhất 115 được phục vụ bởi nút mạng vô tuyến 110. Thiết bị không dây thứ nhất 121 có khả năng liên lạc với các thiết bị không dây khác, như thiết bị không dây thứ hai 122 được mô tả ở dưới sử dụng liên lạc D2D không dây qua liên kết D2D 140 (mũi tên đứt trên Fig.1).

Trong ví dụ này, thiết bị không dây thứ hai 122 cũng được định vị trong ô thứ nhất 115. Tuy nhiên, trong các phương án thực hiện khác, thiết bị không dây thứ hai 122 có thể được định vị trong ô khác, như, ví dụ là ô thứ hai 115 được phục vụ bởi nút mạng vô tuyến thứ hai 111, liền kề với ô thứ nhất 115. Thiết bị không dây thứ hai 122 được định cấu hình để liên lạc nằm trong hệ thống truyền thông không dây 100 thông qua nút mạng vô tuyến thứ nhất 110 qua liên kết vô tuyến, như, ví dụ là liên kết vô tuyến 150 khi có mặt trong ô thứ nhất 115 được phục vụ bởi trạm cơ sở 110. Thiết bị không dây thứ hai 122 có khả năng liên lạc với các thiết bị không dây khác, như thiết bị không dây thứ nhất 121 sử dụng liên lạc D2D không dây qua liên kết D2D 140.

Cần chú ý rằng thiết bị không dây thứ nhất 121 và thiết bị không dây thứ hai 122 có thể, ví dụ là các thiết bị không dây, ví dụ là thiết bị đầu cuối di động hoặc thiết bị đầu cuối không dây, các điện thoại di động, các máy tính như, ví dụ là các máy tính xách tay, các thiết bị trợ giúp số cá nhân (Personal Digital Assistant - PDA) hoặc các máy tính bảng (tablet PC) với khả năng không dây, các thiết bị từ máy tới máy (Machine to Machine - M2M) hoặc các bộ phận mạng vô tuyến khác có khả năng liên lạc qua liên kết vô tuyến trong mạng truyền thông.

Cần chú ý rằng một số lớn các thiết bị không dây có thể được định vị trong mạng truyền thông 100. Thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 có thể được thấy như là một cặp D2D của các thiết bị không dây trong nhiều cặp D2D khác của các thiết bị không dây được định vị trong mạng truyền thông 100.

Tuy nhiên, khi một trong các thiết bị không dây, ví dụ thiết bị không dây thứ nhất 121, đang dịch chuyển ra khỏi vùng che phủ dạng ô của ô thứ nhất 115 và vào trong vùng che phủ dạng ô của ô khác, ví dụ ô thứ hai 115, thì nút mạng vô tuyến thứ nhất 110 không còn khả năng để điều khiển việc lập lịch của liên lạc D2D nếu việc chuyển vùng sau đó được thực hiện bởi thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng vô tuyến thứ hai 111.

Do đó, trong trường hợp này, điểm điều khiển mạng của liên lạc D2D giữa các thiết bị không dây sẽ cần phải chia tách giữa các nút mạng vô tuyến thứ nhất và thứ hai 110, 111. Ở đây, để loại bỏ các xung đột, tức là trong đó nút mạng vô tuyến thứ nhất lập lịch cho liên lạc D2D và nút mạng vô tuyến thứ hai lập lịch cho truyền thông dạng ô, khi có điểm điều khiển mạng chia tách lập lịch các nguồn tài nguyên cho liên kết dạng ô và liên kết D2D sẽ phát sinh vấn đề. Vấn đề này sẽ xuất hiện cho cả các ô lân cận được đồng bộ và không được đồng bộ. Với trường hợp không được đồng bộ, cũng có vấn đề trong đó việc định thời ô là khác nhau cho hai ô và không biết tới cặp D2D của các thiết bị không dây, tức là cặp D2D của các thiết bị không dây là một cặp truyền/nhận của các thiết bị trong đó liên lạc D2D giữa các thiết bị không dây nên được đồng bộ.

Vấn đề này được giải quyết bởi các phương án thực hiện được mô tả ở đây bằng cách có các thiết bị không dây 121, 122 được ghép trong liên lạc D2D tạo ra các khác biệt việc định thời nổi lên giữa việc định thời nổi lên tới nút mạng nguồn, tức là nút mạng cho ô hiện tại tương ứng của chúng, và việc định thời nổi lên tới nút mạng đích, tức là nút mạng của ô mà chúng đang dịch chuyển tới, khi thực hiện việc chuyển vùng từ nút mạng nguồn tới nút mạng đích. Do đó, các nút mạng tham gia vào trong việc điều khiển liên lạc D2D có thể xác định mẫu lập lịch cho liên lạc D2D cần được sử dụng sau khi việc chuyển vùng được hoàn thành. Nghĩa là, dựa trên các khác biệt việc định thời nổi lên, các nút mạng có thể đạt tới thỏa thuận về các vị trí thời gian cần

được sử dụng cho việc lập lịch cho liên lạc D2D. Do đó, mẫu lập lịch này sẽ là loại bỏ được các va chạm một cách hiệu quả khi cho điểm điều khiển mạng chia tách đang lập lịch các nguồn tài nguyên cho các liên kết dạng ô và D2D. Do đó, sáng chế đề xuất cách để quản lý liên lạc D2D trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây trong mạng truyền thông không dây.

Dưới đây, ba tình huống chuyển vùng D2D khác nhau sẽ được mô tả chi tiết với tham khảo tới các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.7, minh họa các tình huống chuyển vùng khác nhau được quản lý bởi các phương án thực hiện được nêu ra ở đây cho các liên lạc D2D. Sau đó, các phương án thực hiện còn được mô tả với sự tham khảo tới các hình vẽ từ Fig.8 đến Fig.13.

Các hình vẽ từ Fig.2A đến Fig.2B thể hiện tình huống chuyển vùng D2D thứ nhất theo một số phương án thực hiện. Trên Fig.2A, thiết bị không dây thứ nhất 121 được ghép trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122 qua liên kết D2D 140. Trong tình huống chuyển vùng D2D thứ nhất này, thiết bị không dây thứ nhất 121 sau đó khởi động để dịch chuyển ra khỏi vùng che phủ dạng ô của ô hiện tại của nó, tức là ô thứ nhất 115 được phục vụ bởi nút mạng thứ nhất 110, và vào trong vùng che phủ dạng ô của ô thứ hai 115 được phục vụ bởi nút mạng thứ hai 111 (như được thể hiện bởi mũi tên kép, đứt). Nút mạng thứ nhất 110 trong tình huống này có thể được đề cập tới như là nút mạng nguồn, và nút mạng thứ hai 111 được đề cập tới như là nút mạng đích. Điều này có thể kích hoạt việc tạo tín hiệu của các phương án thực hiện được mô tả chi tiết hơn ở dưới với tham khảo tới Fig.3.

Như được thể hiện trên Fig.2B, khi việc tạo tín hiệu trên Fig.3 hoàn thành, thiết bị không dây thứ nhất 121 sẽ thực hiện việc chuyển vùng từ nút mạng thứ nhất 110 tới nút mạng thứ hai 111. Nó có nghĩa là thiết bị không dây thứ nhất 121 hiện được định vị trong ô thứ hai 115 và được phục vụ bởi nút mạng thứ hai 111. Kết quả của việc tạo tín hiệu trên Fig.3, thiết bị không dây thứ nhất 121 cũng sẽ vẫn ghép trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122 qua liên kết D2D 140, trong đó thiết bị không dây thứ hai 122 vẫn được định vị trong ô thứ nhất 115 và được phục vụ bởi nút mạng thứ nhất 110.

Fig.3 thể hiện việc tạo tín hiệu của một số phương án thực hiện được kích hoạt bởi tình huống chuyển vùng D2D thứ nhất như được thể hiện trên Fig.2A. Việc tạo tín hiệu này có thể được mô tả bởi ba khối tạo tín hiệu chính: giai đoạn chuẩn bị việc chuyển vùng D2D 301, giai đoạn thực hiện việc chuyển vùng D2D 302, và giai đoạn lập lịch D2D 303.

Như được thể hiện trên Fig.3, trước khi tạo tín hiệu, thiết bị không dây thứ nhất 121 được ghép trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122 qua liên kết D2D. Thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 mỗi thiết bị có liên kết dạng ô được thiết lập với nút mạng thứ nhất 110, tức là nút mạng nguồn 110. Trong ví dụ này, nút mạng nguồn 110 và nút mạng đích 111 không được đồng bộ với nhau.

Trong giai đoạn chuẩn bị việc chuyển vùng D2D 301, báo cáo đo thiết bị không dây truyền thông bởi thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể kích hoạt thủ tục chuyển vùng cho cả nút mạng nguồn 110 và nút mạng đích 111.

Hoạt động 301a. Thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể truyền báo cáo đo tới nút mạng nguồn 110. Báo cáo đo có thể dựa trên các thành phần thông tin đã được xác định, điều khiển nguồn tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC) *MeasConfig* và *ReportConfig*, thành phần thông tin (Information Element - IE)). Các IE này có thể được truyền tới thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 bởi nút mạng nguồn 110 từ trước.

Khi nhận báo cáo đo từ thiết bị không dây thứ nhất 121, nút mạng nguồn 110 được thông báo rằng thiết bị không dây thứ nhất 121, ghép trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122, dự định thay đổi ô phục vụ, tức là di chuyển ra khỏi vùng che phủ của nút mạng nguồn 110 và vào trong vùng che phủ của nút mạng đích 111.

Hoạt động 301b Trong phản hồi với báo cáo đo, nút mạng nguồn 110 gửi yêu cầu chuyển vùng tới nút mạng đích 111 thông qua giao diện X2. Ở đây, nút mạng nguồn 110 có thể thêm, trong yêu cầu chuyển vùng, thông tin rằng thiết bị không dây thứ nhất 121 là thiết bị không dây có khả năng D2D và rằng liên lạc D2D đang tiếp diễn liên quan tới thiết bị không dây thứ nhất 121. Điều này cho phép nút mạng đích 111 quyết định xem liệu có chấp nhận thiết bị không dây thứ nhất 121 dựa trên các khả

năng của nút mạng đích 111 hay không, ví dụ xem liệu nó có quản lý liên lạc D2D hay không, và tải mạng hiện tại.

Hoạt động 301c. Trong phản hồi với yêu cầu chuyển vùng, nút mạng đích 111 có thể gửi xác nhận yêu cầu chuyển vùng (handover request acknowledgement - ACK) tới nút mạng nguồn 110. Xác nhận yêu cầu chuyển vùng này chỉ thị tới nút mạng nguồn 110 rằng nút mạng đích 111 là sẵn sàng chấp nhận việc chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất 121. Theo một số phương án thực hiện, IE *MobilityControlInfo* có thể được lắp đặt ngược trên việc tạo tín hiệu này. Theo cách khác nó có thể được gửi tới thiết bị không dây thứ nhất 121 sau để truy cập tới nút mạng đích 111.

Tiếp theo, trong giai đoạn thực hiện việc chuyển vùng D2D, nhờ lệnh từ nút mạng nguồn 110, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể chuyển nút mạng phục vụ tới nút mạng đích 111. Trong giai đoạn này, theo một số phương án thực hiện, nhiệm vụ chính của thiết bị không dây thứ nhất 121 là để đo và báo cáo khác biệt việc định thời nối lên giữa nút mạng nguồn 110 và nút mạng đích 111 trong suốt quá trình chuyển vùng. Khác biệt việc định thời nối lên ở đây là khác biệt giữa việc định thời nối lên tới nút mạng nguồn 110 và việc định thời nối lên tới nút mạng đích 111.

Hoạt động 302a. Nút mạng nguồn 110 ở đây có thể truyền thông báo chỉ thị tới thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 rằng liên lạc D2D nên được ngắt trước khi việc chuyển vùng được khởi tạo. Trong phản hồi với việc nhận thông báo này, thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 có thể ngắt hoặc dừng tạm thời liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122.

Tuy nhiên, cần chú ý rằng nếu liên lạc D2D là dựa trên việc lập lịch động, vốn được thực hiện trên quy mô thời gian ngắn, như, ví dụ cho mỗi khoảng gián đoạn thời gian truyền (Transmission-Time-Interval) tức là 1ms, thì ở đây không cần việc tạo tín hiệu độc lập để dừng liên lạc D2D. Nút mạng nguồn 110 có thể đơn giản là dừng việc lập lịch liên lạc D2D. Mặt khác, nếu liên lạc D2D là dựa trên việc lập lịch bán vĩnh viễn (Semi-Persistent Scheduling - SPS), vốn được thực hiện trên quy mô thời gian lớn, như, ví dụ khoảng 100-500ms, thì nó có thể cần thiết phải ngắt tạm thời hoặc dừng tạm thời SPS.

Theo một số phương án thực hiện, thông báo có thể là thông báo việc giải phóng việc lập lịch bán vĩnh viễn (Semi-Persistent Scheduling Release) trên PDCCH. Nó có thể được gửi tới và được nhận bởi thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 để giải phóng các nguồn tài nguyên, ví dụ bằng cách sử dụng bộ phận nhận diện tạm thời mạng vô tuyến (Radio Network Temporary Identifier - RNTI) được chia sẻ, cho liên lạc D2D, D2D_RNTI.

Hoạt động 302b Trong trong hoạt động này, nút mạng nguồn 110 có thể truyền thông báo tới thiết bị không dây thứ nhất 121 chỉ thị rằng thiết bị không dây thứ nhất 121 là để chuyển nút mạng phục vụ từ nút mạng nguồn 110 tới nút mạng đích 111, tức là chuyển ô phục vụ. Thông tin liên quan để thực hiện việc chuyển đổi có thể được chứa trong thông báo, ví dụ như *MobilityControlInfo* IE, được nhận bởi nút mạng nguồn 110 từ nút mạng đích 111. Theo một số phương án thực hiện, thông báo này cũng có thể chỉ thị thiết bị không dây thứ nhất 121 để thực hiện các việc đo của việc định thời nổi lên tới các nút mạng nguồn và đích 110, 111, và báo cáo khác biệt việc định thời nổi lên giữa các nút mạng nguồn và đích 110, 111. Thông báo có thể, ví dụ là thông báo định cấu hình lại kết nối RRC (RRC connection Reconfiguration).

Hoạt động 302c. Qua thủ tục kênh truy cập ngẫu nhiên (Random Access Channel - RACH) không có tranh chấp hoặc dựa trên tranh chấp với nút mạng đích 111, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể thu việc định thời nổi lên của nút mạng đích 111 thông qua thông báo phản hồi truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR) từ nút mạng đích 111. Thiết bị không dây thứ nhất 121 sau đó có thể so sánh việc định thời nổi lên của nút mạng đích 111 với việc định thời nổi lên của nút mạng nguồn 110, và do đó xác định khác biệt việc định thời nổi lên giữa các nút mạng nguồn và đích 110, 111.

Cần chú ý rằng nội dung của khác biệt việc định thời nổi lên này có thể khác nhau. Để phối hợp của việc lập lịch giữa nút mạng nguồn và đích 110, 111, việc thu khác biệt việc định thời nổi lên trong thứ tự của số các khung phụ có thể là đủ.

Tuy nhiên, ví dụ với việc phát hiện ngang hàng liên ô hoặc với việc phối hợp giao thoa, độ chính xác của khác biệt việc định thời nổi lên có thể ở mức độ chi tiết chính xác hơn, ví dụ ở mức ký hiệu, mẫu, v.v. Do đó, các phương án thực hiện ở đây

không bị nhầm là bị hạn chế vào mẫu định lượng cụ thể của khác biệt việc định thời nổi lên.

Hoạt động 302d. Trong hoạt động này, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể gửi thông báo chỉ thị việc chuyển vùng thành công tới thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng đích 111. Thông báo này cũng có thể bao gồm khác biệt việc định thời nổi lên đã được xác định giữa các nút mạng nguồn và đích 110, 111, và do đó khác biệt việc định thời nổi lên đã được xác định có thể được báo cáo tới nút mạng đích 111. Thông báo có thể, ví dụ là thông báo hoàn thành việc định cấu hình lại kết nối RRC (RRC connection Reconfiguration Complete).

Trong giai đoạn lập lịch D2D 303, các nút mạng nguồn và đích 110, 111 có thể dàn xếp mẫu lập lịch cho liên lạc D2D, tức là trong khung phụ nào mà các nguồn tài nguyên truyền nên được cấp phát cho liên lạc D2D, dựa trên, ví dụ phân đoạn thời gian giữa chế độ truyền thông dạng ô hiện tại và chế độ liên lạc D2D và việc định thời ô của các nút mạng nguồn và đích 110, 111, một cách tương ứng. Mẫu lập lịch D2D tạo thành sau đó được gửi tới cả các thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 để khởi động lại liên lạc D2D một lần nữa. Cũng cần chú ý rằng thủ tục này là có khả năng áp dụng cho cả các ô được đồng bộ và không được đồng bộ.

Hoạt động 303a-303b. Trong các hoạt động này, các nút mạng nguồn và đích 110, 111 có thể gửi các thông báo phối hợp liên ô thông qua giao diện X2 giữa chúng. Thông báo có thể, ví dụ là các thông báo yêu cầu phối hợp lập lịch (Scheduling Coordination Request) và các thông báo xác nhận yêu cầu phối hợp lập lịch (Scheduling Coordination Request ACK). Các nút mạng nguồn và đích 110, 111 cần đạt được thỏa thuận về các vị trí thời gian của các khung phụ cần được sử dụng cho liên lạc D2D. Trái lại, nút mạng nguồn 110 có thể lập lịch khung phụ cho liên lạc D2D trong khi nút mạng đích 111 lập lịch cùng một khung phụ cho truyền thông dạng ô, và gây ra việc xung đột lập lịch.

Cũng cần chú ý rằng nội dung của việc tạo tín hiệu X2 giữa các nút mạng nguồn và đích 110, 111 có thể khác nhau. Ví dụ, nó có thể là trị số số học hoặc trị số nhị phân cho từng khung phụ, như, ví dụ 0 cho khung phụ dạng ô, 1 cho khung phụ D2D. Theo một ví dụ khác, nhiều thông tin hơn có thể được chứa ở đó, ví dụ trị số 2 cho

khung phụ có thể dàn xếp được. Điều này có thể là có lợi do nút mạng nguồn 110 có thể có ưu tiên của riêng nó trên việc cấp phát khung phụ cho liên lạc D2D.

Hơn nữa, thủ tục của việc dàn xếp này có thể khác nhau. Nó có thể, ví dụ được kích hoạt bởi nút mạng nguồn 110 hoặc nút mạng đích 11, và được chấp nhận/bị từ chối bởi nhau. Theo cách khác, các thủ tục dàn xếp khác cũng có thể được sử dụng.

Hoạt động 303c-303d. Khi mẫu lập lịch D2D đã được chấp nhận bởi các nút mạng nguồn và đích 110, 111, thì các nút mạng nguồn và đích 110, 111 có thể gửi mẫu lập lịch D2D tới thiết bị không dây thứ hai và thứ nhất 121, 122, một cách tương ứng. Điều này có thể được thực hiện thông qua thủ tục SPS, ví dụ các thông báo PDDCH kích hoạt SPS có thể được sử dụng bởi các nút mạng nguồn và đích 110, 111.

Đáp lại với việc nhận mẫu lập lịch D2D, thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 có thể khởi động lại liên lạc D2D dựa trên mẫu lập lịch D2D nhận được. Cũng vậy, sau đó, thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 sau đó có thể, dựa trên cấu hình TDD của bộ mang D2D, quyết định trên các vấn đề khác của liên lạc D2D, như, ví dụ là việc cấp phát nguồn tài nguyên, việc định thời HARQ, v.v..

Cần chú ý rằng thuật ngữ “được khởi động lại” được sử dụng trong suốt các phương án thực hiện ở đây được giải thích như là tiếp nối của liên lạc D2D từ thời điểm mà nó bị ngắt.

Các hình vẽ từ Fig.4A đến Fig.4B thể hiện tình huống chuyển vùng D2D thứ hai theo một số phương án thực hiện. Trên Fig.4A, thiết bị không dây thứ nhất 121 ghép trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122 qua liên kết D2D 140. Thiết bị không dây thứ nhất 122 ở đây được định vị trong ô khác với thiết bị không dây thứ hai 122, tức là ô thứ hai 116 được phục vụ bởi nút mạng thứ hai 111. Tình huống này có thể xuất hiện, ví dụ, là kết quả của tình huống thứ nhất được mô tả ở trên.

Trong tình huống chuyển vùng D2D thứ hai này, thiết bị không dây thứ nhất 121 sau đó sẽ bắt đầu dịch chuyển ra khỏi vùng che phủ dạng ô của ô hiện tại của nó, tức là ô thứ hai 116 được phục vụ bởi nút mạng thứ hai 111, và vào trong vùng che phủ dạng ô của ô thứ nhất 115 được phục vụ bởi nút mạng thứ nhất 110 (như được thể hiện bởi

mũi tên nét kép, đứt). Điều này có nghĩa là thiết bị không dây thứ nhất 121 dịch chuyển vào trong ô của thiết bị không dây thứ hai 122.

Nút mạng thứ hai 111 trong tình huống này có thể được đề cập tới như là nút mạng nguồn, và nút mạng thứ nhất 110 được đề cập tới như là nút mạng đích. Điều này có thể kích hoạt việc tạo tín hiệu của các phương án thực hiện được mô tả chi tiết ở dưới với tham khảo tới Fig.5.

Như được thực hiện trên Fig.4B, khi việc tạo tín hiệu này của Fig.5 đã được hoàn thành, thiết bị không dây thứ nhất 121 sẽ thực hiện việc chuyển vùng từ nút mạng thứ hai 111 tới nút mạng thứ nhất 110. Nó có nghĩa là thiết bị không dây thứ nhất 121 sau đó được định vị trong ô thứ nhất 115 và được phục vụ bởi nút mạng thứ nhất 110. Kết quả của việc tạo tín hiệu của Fig.5, thiết bị không dây thứ nhất 121 cũng sẽ duy trì liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122 qua liên kết D2D 140. Do cả thiết bị không dây thứ nhất thứ hai 121, 122 hiện đều được định vị trong cùng một ô, tức là ô thứ nhất 115, nên nút mạng thứ nhất 110 hiện sẽ tạo thành điểm điều khiển mạng đơn của liên lạc D2D và có thể lập lịch liên lạc D2D trên tự bản thân nó.

Fig.5 thể hiện việc tạo tín hiệu của một số phương án thực hiện được kích hoạt bởi tình huống chuyển vùng D2D thứ hai như được thể hiện trên Fig.4A. Việc tạo tín hiệu sau đó có thể được mô tả bởi hai khối tạo tín hiệu chính: giai đoạn chuẩn bị việc chuyển vùng D2D 501 và giai đoạn thực thi việc chuyển vùng D2D 502.

Như được thể hiện trên Fig.5, trước khi tạo tín hiệu, thiết bị không dây thứ nhất 121 được ghép trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122 qua liên kết D2D giữa hai ô khác nhau. Thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 mỗi thiết bị có liên kết dạng ô được thiết lập với nút mạng thứ hai và thứ nhất 111, 110, một cách tương ứng, tức là nút mạng nguồn và đích. Trong ví dụ này, nút mạng nguồn 111 và nút mạng đích 110 không được đồng bộ với nhau.

Trong giai đoạn chuẩn bị việc chuyển vùng D2D 501, báo cáo đo thiết bị không dây thông thường bởi thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể kích hoạt thủ tục chuyển vùng cho cả nút mạng nguồn 111 và nút mạng đích 110.

Hoạt động 501a. Thiết bị không dây thứ nhất 121 truyền báo cáo đo tới nút mạng nguồn 111. Khi nhận báo cáo đo từ thiết bị không dây thứ nhất 121, nút mạng nguồn 111 được thông báo rằng thiết bị không dây thứ nhất 121, được ghép trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122, dự định thay đổi ô phục vụ, tức là dịch chuyển ra ngoài vùng che phủ của nút mạng nguồn 111 và vào trong vùng che phủ của nút mạng đích 110.

Hoạt động 501b. Trong phản hồi với báo cáo đo, nút mạng nguồn 111 gửi yêu cầu chuyển vùng tới nút mạng đích 110 thông qua giao diện X2. Ở đây, nút mạng nguồn 111 có thể thêm, trong yêu cầu chuyển vùng, thông tin rằng thiết bị không dây thứ nhất 121 là thiết bị không dây có khả năng D2D.

Hoạt động 501c. Trong trả lời yêu cầu chuyển vùng, nút mạng đích 110 có thể gửi xác nhận yêu cầu chuyển vùng (handover request acknowledgement ACK) tới nút mạng nguồn 111. Xác nhận yêu cầu chuyển vùng này chỉ thị tới nút mạng nguồn 111 rằng nút mạng đích 110 sẵn sàng chấp nhận việc chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất 121.

Tiếp theo, trong giai đoạn thực hiện việc chuyển vùng D2D 502, nhờ lệnh từ nút mạng nguồn 111, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể chuyển nút mạng phục vụ tới nút mạng đích 110. Tuy nhiên, trong tình huống thứ hai này, không cần cho thiết bị không dây thứ nhất 121 đo và báo cáo khác biệt việc định thời nổi lên bất kỳ nào do nó di chuyển vào trong cùng một ô như thiết bị không dây thứ hai 122 và vào trong phần điều khiển của cùng một nút mạng. Có nghĩa là không còn có khác biệt việc định thời nổi lên bất kỳ nào nữa do cả các thiết bị không dây đều được phục vụ bởi cùng một nút mạng.

Hoạt động 502a. Nút mạng nguồn 111 có thể truyền thông báo chỉ thị tới thiết bị không dây thứ nhất 121 rằng liên lạc D2D nên bị ngắt trước khi việc chuyển vùng được khởi tạo. Trong phản hồi với việc nhận của thông báo này, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể ngắt hoặc tạm thời dừng liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122.

Hoạt động 502b. Nút mạng nguồn 110 có thể truyền thông báo chỉ thị tới thiết bị không dây thứ hai 122 rằng liên lạc D2D nên bị ngắt trước khi việc chuyển vùng được

khởi tạo. Trong phản hồi với việc nhận của thông báo này, thiết bị không dây thứ hai 122 có thể ngắt hoặc tạm thời dừng liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122.

Hoạt động 502c. Trong hoạt động này, nút mạng nguồn 111 có thể truyền thông báo tới thiết bị không dây thứ nhất 121 chỉ thị rằng thiết bị không dây thứ nhất 121 cần chuyển nút mạng phục vụ từ nút mạng nguồn 111 tới nút mạng đích 110, ví dụ chuyển ô phục vụ. Thông báo có thể, ví dụ là thông báo định cấu hình lại kết nối RRC (RRC connection Reconfiguration).

Hoạt động 502d. Trong hoạt động này, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể thực hiện thủ tục kênh truy cập ngẫu nhiên (Random Access Channel - RACH) không có tranh chấp hoặc dựa trên tranh chấp với nút mạng đích 110 mà không cần thu việc định thời nổi lên bất kỳ nào.

Hoạt động 502e. Trong hoạt động này, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể gửi thông báo chỉ thị việc chuyển vùng thành công của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng đích 110. Thông báo có thể, ví dụ là thông báo hoàn thành việc định cấu hình lại kết nối RRC (RRC connection Reconfiguration Complete).

Hoạt động 502f. Hiện tại, nút mạng đích 110 có thể xác định mẫu lập lịch cho liên lạc D2D. Mẫu lập lịch D2D tạo thành sau đó được gửi tới cả các thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 để khởi động lại liên lạc D2D một lần nữa. Điều này có thể được thực hiện thông qua thủ tục SPS. Sau đó, dựa trên cấu hình TDD của bộ mang D2D, các thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 có thể quyết định việc cấp phát nguồn tài nguyên, việc định thời HARQ, v.v. Cho liên lạc D2D.

Các hình từ Fig.6A đến Fig.6B thể hiện tình huống chuyển vùng D2D thứ ba theo một số phương án thực hiện. Trên Fig.6A, thiết bị không dây thứ nhất 121 được ghép trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122 qua liên kết D2D 140. Thiết bị không dây thứ nhất 121 trong trường hợp này cũng được định vị trong ô khác với thiết bị không dây thứ hai 122, tức là trong ô thứ hai 116 được phục vụ bởi nút mạng thứ hai 110. Tình huống này có thể, ví dụ là xuất hiện như là kết quả của tình huống thứ nhất được mô tả ở trên.

Trong tình huống chuyển vùng D2D thứ ba này, thiết bị không dây thứ nhất 121 sau đó bắt đầu dịch chuyển ra khỏi vùng che phủ dạng ô của ô hiện tại của nó, tức là ô thứ hai 116 được phục vụ bởi nút mạng thứ hai 111, và vào trong vùng che phủ ô của ô thứ ba 117 được phục vụ bởi nút mạng thứ ba 112 (như được thể hiện bởi mũi tên hai đường đứt). Nút mạng thứ hai 111 trong tình huống này có thể được đề cập tới như là nút mạng nguồn, và nút mạng thứ ba 112 được đề cập tới như là nút mạng đích. Điều này có thể kích hoạt việc tạo tín hiệu của các phương án thực hiện được mô tả chi tiết bên dưới với tham khảo tới Fig.7.

Như được thể hiện trên Fig.6B, khi việc tạo tín hiệu này của Fig.7 đã hoàn thành, thiết bị không dây thứ nhất 121 sẽ thực hiện việc chuyển vùng từ nút mạng thứ hai 111 tới nút mạng thứ ba 111.

Điều này nghĩa là thiết bị không dây thứ nhất 121 sau đó sẽ được định vị trong ô thứ ba 117 và được phục vụ bởi nút mạng thứ ba 112. Kết quả của việc tạo tín hiệu của Fig.7, là thiết bị không dây thứ nhất 121 cũng sẽ được duy trì liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122 qua liên kết D2D 140, trong đó thiết bị không dây thứ hai 122 vẫn được định vị trong ô thứ nhất 115 và được phục vụ bởi nút mạng thứ nhất 110.

Fig.7 thể hiện việc tạo tín hiệu của một số phương án thực hiện được kích hoạt bởi tình huống chuyển vùng D2D thứ ba được thể hiện trên Fig.6A. Việc tạo tín hiệu có thể được mô tả bởi ba khối tạo tín hiệu chính: giai đoạn chuẩn bị chuyển vùng D2D 601, giai đoạn thực hiện việc chuyển vùng D2D 602, và giai đoạn lập lịch D2D 603.

Như được thể hiện trên Fig.7, trước khi tạo tín hiệu, thiết bị không dây thứ nhất 121 được ghép trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122 qua liên kết D2D giữa hai ô khác nhau, ví dụ ô thứ hai và ô thứ nhất 116, 115, một cách tương ứng. Thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 mỗi thiết bị có liên kết dạng ô đã được thiết lập với nút mạng thứ hai và thứ nhất 111, 110, một cách tương ứng. Trong ví dụ này, các nút mạng tham gia, tức là nút mạng thứ nhất, thứ hai và thứ ba không được đồng bộ với nhau.

Trong giai đoạn chuẩn bị việc chuyển vùng D2D 701, báo cáo đo thiết bị không dây truyền thống bởi thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể kích hoạt thủ tục chuyển vùng cho nút mạng nguồn 111, nút mạng đích 112 và nút mạng thứ nhất 110.

Hoạt động 701a. Thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể truyền báo cáo đo tới nút mạng nguồn 111. Khi nhận báo cáo đo từ thiết bị không dây thứ nhất 121, nút mạng nguồn 111 được thông báo rằng thiết bị không dây thứ nhất 121, ghép trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122 trong ô 115, có dự định thay đổi ô phục vụ, tức là dịch chuyển ra khỏi vùng che phủ của nút mạng nguồn 111 và vào trong vùng che phủ của nút mạng đích 112.

Hoạt động 701b. Trong phản hồi lại với báo cáo đo, nút mạng nguồn 111 gửi yêu cầu chuyển vùng tới nút mạng đích 112 thông qua giao diện X2. Ở đây, nút mạng nguồn 111 có thể thêm, trong yêu cầu chuyển vùng, thông tin rằng thiết bị không dây thứ nhất 121 là thiết bị không dây có khả năng D2D và có liên lạc D2D đang tiếp diễn liên quan tới thiết bị không dây thứ nhất 121. Nó cho phép nút mạng đích 112 quyết định xem liệu có chấp nhận thiết bị không dây thứ nhất 121 dựa trên các khả năng của nút mạng đích 112 hay không, ví dụ xem liệu nó có quản lý liên lạc D2D hay không, và tải mạng hiện tại.

Hoạt động 701c. Trong phản hồi với yêu cầu chuyển vùng, nút mạng đích 112 có thể gửi xác nhận yêu cầu chuyển vùng (handover request acknowledgement - ACK) tới nút mạng nguồn 111. Xác nhận yêu cầu chuyển vùng này chỉ thị tới nút mạng nguồn 111 rằng nút mạng đích 112 là sẵn sàng để chấp nhận việc chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất 121. Theo một số phương án thực hiện, IE *MobilityControlInfo* có thể được lấp ngược trong việc tạo tín hiệu này. Trái lại nó được gửi tới thiết bị không dây thứ nhất 121 sau cho việc truy cập tới nút mạng đích 112.

Hoạt động 701d. Ngoài ra, trong hoạt động này, nút mạng nguồn 111 cũng có thể gửi thông báo tới nút mạng thứ nhất 110 chỉ thị việc giải phóng tạm thời của các nguồn tài nguyên D2D cho trong hoạt động này, tức là chỉ thị tới nút mạng thứ nhất 110 rằng liên lạc D2D nên bị ngắt hoặc nên được dừng tạm thời. Nó được thực hiện trước khi việc chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất 121 được khởi tạo.

Tiếp theo, trong giai đoạn thực hiện việc chuyển vùng D2D 702, nhờ lệnh từ nút mạng nguồn 111, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể chuyển nút mạng phục vụ tới nút mạng đích 112. Trong giai đoạn này, theo một số phương án thực hiện, nhiệm vụ

chính của thiết bị không dây thứ nhất 121 là để đo và báo cáo khác biệt việc định thời nổi lên giữa nút mạng nguồn 111 và nút mạng đích 112 trong suốt quá trình chuyển vùng. Khác biệt việc định thời nổi lên ở đây là khác biệt giữa việc định thời nổi lên tới nút mạng nguồn 111 và việc định thời nổi lên tới nút mạng đích 112.

Hoạt động 702a. Để đáp lại thông báo từ nút mạng nguồn 111 trong hoạt động 701d, nút mạng thứ nhất 110 có thể gửi thông báo chỉ thị tới thiết bị không dây thứ hai 122 là liên lạc D2D nên được ngắt trước khi việc chuyển vùng được khởi tạo. Để đáp lại việc nhận thông báo này, thiết bị không dây thứ hai 122 có thể ngắt hoặc tạm thời dừng liên lạc D2D giữa các thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122.

Hoạt động 702b. Nút mạng nguồn 111 có thể gửi thông báo chỉ thị tới thiết bị không dây thứ nhất 121 là liên lạc D2D nên được ngắt trước khi việc chuyển vùng được khởi tạo. Để đáp lại việc nhận thông báo này, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể ngắt hoặc tạm thời dừng liên lạc D2D giữa các thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122. Cần chú ý rằng liên lạc D2D có thể bị ngắt bởi thiết bị không dây thứ hai 122 như trong hoạt động 702a, bởi thiết bị không dây thứ nhất 121 như được mô tả trong hoạt động 702b này, hoặc bởi cả thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122.

Hoạt động 702c. Trong hoạt động này, nút mạng nguồn 111 có thể truyền thông báo tới thiết bị không dây thứ nhất 121 chỉ thị rằng thiết bị không dây thứ nhất 121 chuyển tới nút mạng phục vụ từ nút mạng nguồn 111 tới nút mạng đích 112, ví dụ chuyển ô phục vụ. Liên quan tới thông tin để thực hiện việc chuyển đổi có thể được chứa trong thông báo, ví dụ như *MobilityControlInfo* IE, được nhận bởi nút mạng nguồn 111 từ nút mạng đích 112, ví dụ, thông qua việc tạo tín hiệu X2. Theo một số phương án thực hiện, thông báo này cũng có thể chỉ thị thiết bị không dây thứ nhất 121 thực hiện các phép đo của việc định thời nổi lên tới các nút mạng nguồn và đích 111, 112, và báo cáo khác biệt việc định thời nổi lên giữa các nút mạng nguồn và đích 111, 112. Thông báo có thể, ví dụ là thông báo định cấu hình lại kết nối RRC.

Hoạt động 702d. Qua thủ tục kênh truy cập ngẫu nhiên (Random Access Channel - RACH) không có tranh chấp hoặc dựa trên tranh chấp với nút mạng đích 112, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể thu việc định thời nổi lên của nút mạng đích 112 thông qua thông báo phản hồi truy cập ngẫu nhiên (Random Access Response - RAR), từ nút

mạng đích 112. Thiết bị không dây thứ nhất 121 sau đó có thể so sánh việc định thời nổi lên của nút mạng đích 112 với việc định thời nổi lên của nút mạng nguồn 111, và do đó xác định khác biệt việc định thời nổi lên giữa các nút mạng nguồn và nút mạng đích 111, 112.

Cần chú ý rằng nội dung của khác biệt việc định thời nổi lên này có thể khác nhau. Để phối hợp cho việc lập lịch giữa các nút mạng nguồn và nút mạng đích 111, 112, có thể là đủ nếu thu khác biệt việc định thời nổi lên theo thứ tự của số các khung phụ.

Hoạt động 702e. Trong hoạt động này, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể gửi thông báo chỉ thị việc chuyển vùng thành công của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng đích 112. Thông báo này cũng có thể chứa khác biệt việc định thời nổi lên đã được xác định giữa các nút mạng nguồn và đích 111, 112, và do đó khác biệt việc định thời nổi lên đã được xác định có thể được báo cáo tới nút mạng đích 112. Thông báo có thể, ví dụ là thông báo hoàn thành việc định cấu hình lại kết nối RRC.

Trong giai đoạn lập lịch D2D 703, nút mạng đích 112 và nút mạng thứ nhất 110 có thể dàn xếp mẫu lập lịch cho liên lạc D2D, ví dụ mà các nguồn tài nguyên truyền nên được cấp phát trong đó cho liên lạc D2D. Điều này có thể được dựa trên, ví dụ phân chia thời gian giữa chế độ dạng ô hiện tại và chế độ liên lạc D2D và việc định thời ô của nút mạng đích và thứ nhất 112, 110, một cách tương ứng.

Việc dàn xếp này có thể được thực hiện thông qua nút mạng nguồn 111, có thể hoạt động như là cầu nối giữa nút mạng đích 112 và nút mạng thứ nhất 110. Mẫu lập lịch D2D tạo thành sau đó được gửi tới cả các thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 để khởi động lại liên lạc D2D một lần nữa bởi các nút mạng tương ứng. Cũng cần chú ý rằng thủ tục này là có thể áp dụng được cho cả các ô được đồng bộ và không được đồng bộ.

Hoạt động 703a-703b. Trong các hoạt động này, nút mạng đích và thứ nhất 112, 110 có thể gửi các thông báo phối hợp liên ô thông qua giao diện X2 giữa các thành phần. Điều này được thực hiện thông qua nút mạng nguồn 111, thu và gửi các thông báo về phía trước tới nút mạng tương ứng. Các thông báo có thể, ví dụ là các thông

báo yêu cầu phối hợp lập lịch (Scheduling Coordination Request) và các thông báo xác nhận yêu cầu phối hợp lập lịch (Scheduling Coordination Request ACK).

Ở đây, cần chú ý rằng nút mạng đích 112 có thể chỉ nhận biết được khác biệt việc định thời nổi lên giữa nút mạng nguồn và nút mạng đích 111, 112, nhưng không biết gì về việc định thời nổi lên của nút mạng thứ nhất 110. Tuy nhiên, nút mạng nguồn 111 biết về khác biệt việc định thời nổi lên giữa bản thân nó và nút mạng thứ nhất 110. Do đó, bằng cách chuyển tải thông tin này tới nút mạng đích 112, nút mạng đích có thể xác định khác biệt việc định thời nổi lên giữa nút mạng đích và nút mạng thứ nhất 112, 110.

Nút mạng đích và thứ nhất 112, 110 cần phải đạt được thỏa thuận trên các vị trí thời gian của các khung phụ cần được sử dụng cho liên lạc D2D. Trái lại, xung đột lập lịch D2D có thể xuất hiện như đã được mô tả từ trước.

Cũng cần chú ý rằng nội dung của việc tạo tín hiệu X2 giữa nút mạng đích và thứ nhất 112, 110 có thể khác nhau. Ví dụ, có thể là trị số nhị phân cho từng khung phụ, như, ví dụ 0 cho khung phụ dạng ô, 1 cho khung phụ D2D. Theo ví dụ khác, thông tin khác có thể được chứa ở đó, ví dụ, trị số 2 cho khung phụ có thể dàn xếp được.

Ngoài ra, thủ tục của việc dàn xếp này có thể cũng khác nhau. Nó có thể được kích hoạt bởi nút mạng đích 112 hoặc nút mạng thứ nhất 110, và được chấp nhận hoặc bị từ chối bởi phần khác. Theo một ví dụ khác, có thể có thủ tục dàn xếp từ trước giữa nút mạng nguồn và đích để thu các khác biệt việc định thời nổi lên, hoặc một số thủ tục dàn xếp giữa nút mạng thứ nhất 110 và nút mạng nguồn 111 có thể được áp dụng. Các thủ tục dàn xếp khác cũng có thể được hình dung với cùng một kết quả.

Hoạt động 703c-703d. Khi mẫu lập lịch D2D đã được đồng ý bởi nút mạng đích và thứ nhất 112, 110, thì nút mạng đích và thứ nhất 112, 110 có thể gửi mẫu lập lịch D2D tới thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122, một cách tương ứng. Điều này có thể được thực hiện thông qua thủ tục SPS, ví dụ các thông báo PDDCH kích hoạt SPS có thể được sử dụng bởi nút mạng đích và thứ nhất 112, 110.

để đáp lại việc nhận mẫu lập lịch D2D, thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 có thể khởi động lại liên lạc D2D dựa trên mẫu lập lịch D2D nhận được.

Cũng vậy, sau đó thiết bị không dây thứ nhất và thứ hai 121, 122 có thể, dựa trên cấu hình TDD của bộ mang D2D, quyết định các vấn đề khác của liên lạc D2D, như việc cấp phát nguồn tài nguyên, việc định thời HARQ, v.v..

Ví dụ của các phương án thực hiện của phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây thứ nhất 121 để quản lý liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122 trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất 121 từ nút mạng nguồn 110, 111 tới nút mạng đích 111, 112 trong mạng viễn thông không dây 100 sẽ được mô tả với tham khảo tới lưu đồ được thể hiện trên Fig.8.

Ở đây, phương pháp sẽ được thảo luận nhìn từ phía thiết bị không dây thứ nhất 121.

phương pháp có thể bao gồm các hoạt động sau, các hoạt động này có thể được diễn ra theo thứ tự thích hợp bất kỳ nào.

Hoạt động 801. Trong hoạt động này, thiết bị không dây thứ nhất 121 ngắt liên lạc D2D. Nó có thể được thực hiện để đáp lại việc nhận chỉ thị để ngắt liên lạc D2D từ nút mạng nguồn trước khi việc chuyển vùng được khởi tạo. Ví dụ, như được mô tả ở trên trong hoạt động 302a, 502a và 702b.

Hoạt động 802. Trong hoạt động này, thiết bị không dây thứ nhất 121 xác định khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất làm khác biệt giữa việc định thời nổi lên tới nút mạng nguồn và việc định thời nổi lên tới nút mạng đích.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể xác định việc định thời nổi lên tới nút mạng đích như là một phần của thủ tục truy cập ngẫu nhiên được thực hiện giữa thiết bị không dây thứ nhất 121 và nút mạng đích trong suốt quá trình chuyển vùng. Các khác biệt việc định thời nổi lên có thể, ví dụ được xác định theo thứ tự của số các khung phụ.

Hoạt động 803. Dựa trên khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất, thiết bị không dây thứ nhất 121 định cấu hình lại liên lạc D2D.

Theo một số phương án thực hiện, điều này có thể được thực hiện bởi thiết bị không dây thứ nhất 121 bằng cách truyền khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất đã

được xác định tới nút mạng đích sau khi việc chuyển vùng đã được hoàn thành. Ví dụ, như được mô tả ở trên trong hoạt động 302d, 502e và 702e.

Theo một số phương án thực hiện, điều này có thể được kèm theo bởi việc thiết bị không dây thứ nhất 121 cũng truyền khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai tới nút mạng đích. Điều này có thể xuất hiện khi khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai đã được xác định bởi thiết bị không dây thứ nhất 121 cho liên lạc D2D, trong đó khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai là khác biệt giữa việc định thời nổi lên tới nút mạng nguồn và việc định thời nổi lên tới nút mạng thứ ba. Ví dụ, như được mô tả ở trên trong hoạt động 702e.

Sau đó, khi phản hồi, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể thu mẫu lập lịch cho liên lạc D2D từ nút mạng đích. Mẫu lập lịch ở đây chỉ thị các vị trí thời gian của các khung phụ mà các nguồn tài nguyên truyền có thể được cấp phát trong đó cho liên lạc D2D. Ví dụ, như được mô tả ở trên trong hoạt động 303d, 502f và 703d.

Hoạt động 804. Trong hoạt động này, thiết bị không dây thứ nhất 121 khởi động lại liên lạc D2D khi đã được định cấu hình lại trong hoạt động 803.

Ví dụ của các phương án thực hiện của phương pháp được thực hiện bởi nút mạng đích để quản lý liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất 121 và thiết bị không dây thứ hai 122 trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng đích từ nút mạng nguồn trong mạng viễn thông không dây 100 sẽ được mô tả với tham khảo tới lưu đồ được thể hiện trên Fig.9.

Ở đây, phương pháp sẽ được thảo luận nhìn từ phía nút mạng đích. Nút mạng đích ở đây có thể là nút mạng vô tuyến thứ hai 111 trong tình huống chuyển vùng D2D thứ nhất như được thể hiện và mô tả ở trên với tham khảo tới các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.3, nút mạng vô tuyến thứ nhất 110, trong tình huống chuyển vùng D2D thứ hai như được thể hiện và mô tả ở trên với tham khảo tới các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.5, hoặc nút mạng vô tuyến thứ ba 112 trong tình huống chuyển vùng D2D thứ ba được thể hiện và được mô tả ở trên với tham khảo tới các hình từ Fig.6 đến Fig.7.

Phương pháp có thể bao gồm các hoạt động sau, các hoạt động này có thể được diễn ra theo thứ tự thích hợp bất kỳ nào.

Hoạt động 901. Trong hoạt động này, nút mạng đích, sau khi hoàn thành việc chuyển vùng, thu ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất 121 từ thiết bị không dây thứ nhất 121. Ví dụ, như được mô tả ở trên trong hoạt động 302d, 502e và 702e. Theo một số phương án thực hiện, nút mạng đích cũng thu khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất 121 từ thiết bị không dây thứ nhất 121. Ví dụ, như được mô tả ở trên trong hoạt động 702e.

Hoạt động 902. Trong hoạt động này, nút mạng đích xác định mẫu lập lịch cho liên lạc D2D dựa trên ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất 121. Khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng nguồn và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng đích.

Theo một số phương án thực hiện, việc này có thể được thực hiện bởi nút mạng đích bằng cách xác định, qua các liên lạc với nút mạng nguồn qua giao diện X2, các vị trí thời gian của các khung phụ mà các nguồn tài nguyên truyền có thể được cấp phát trong đó cho liên lạc D2D. Ví dụ, như được mô tả ở trên trong hoạt động 303a-303b và hoạt động 703a-703b.

Theo một số phương án thực hiện, khi nút mạng đích cũng nhận khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất 121 từ thiết bị không dây thứ nhất 121, nó còn có thể được thực hiện bởi nút mạng đích cũng dựa trên khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất 121. Khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất 121 ở đây có thể là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng nguồn và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng thứ ba. Ví dụ, như được mô tả ở trên trong hoạt động 703a-703b.

Ngoài ra, việc xác định cũng có thể được thực hiện bởi nút mạng đích bằng cách liên lạc với nút mạng thứ ba, khi nút mạng thứ ba đang phục vụ thiết bị không dây thứ hai 121. Ví dụ, như được mô tả ở trên trong hoạt động 703a-703b.

Hoạt động 903. Trong hoạt động này, nút mạng đích có thể truyền mẫu lập lịch của liên lạc D2D tới thiết bị không dây thứ nhất 121. Ví dụ, như được mô tả ở trên trong hoạt động 303d, 502f và 703d.

Ví dụ của các phương án thực hiện của phương pháp được thực hiện bởi nút mạng nguồn để quản lý liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất 121 và thiết bị không dây thứ hai 122 trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất 121 từ nút mạng nguồn tới nút mạng đích trong mạng viễn thông không dây 100 sẽ được mô tả với tham khảo tới lưu đồ được thể hiện trên Fig.10.

Ở đây, phương pháp sẽ được thảo luận nhìn từ phía nút mạng nguồn. Nút mạng nguồn ở đây có thể là nút mạng vô tuyến thứ nhất 110 trong tình huống chuyển vùng D2D thứ nhất và thứ hai như được thể hiện và mô tả ở trên với tham khảo tới các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.5, hoặc nút mạng vô tuyến thứ hai 111 trong tình huống chuyển vùng D2D thứ ba được thể hiện và được mô tả ở trên với tham khảo tới các hình từ Fig.6 đến Fig.7.

Phương pháp có thể bao gồm các hoạt động sau, các hoạt động này có thể được diễn ra theo thứ tự thích hợp bất kỳ nào.

Hoạt động 1001. Trong hoạt động này, nút mạng nguồn truyền chỉ thị để ngắt liên lạc D2D tới ít nhất là thiết bị không dây thứ hai 121, 122 trước khi việc chuyển vùng được khởi tạo. Ví dụ, như được mô tả ở trên trong hoạt động 302a, 502a và 702b.

Hoạt động 1002. Trong hoạt động này, nút mạng nguồn xác định, sau khi việc chuyển vùng được hoàn thành, mẫu lập lịch cho liên lạc D2D dựa trên ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất. Khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng nguồn và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng đích.

Theo một số phương án thực hiện, việc này có thể được thực hiện bởi nút mạng đích bằng cách xác định, qua các liên lạc với nút mạng đích qua giao diện X2, các vị trí thời gian của các khung phụ mà các nguồn tài nguyên truyền có thể được cấp phát trong đó cho liên lạc D2D. Ví dụ, như được mô tả ở trên trong hoạt động 303a-303b và hoạt động 703a-703b.

Hoạt động 1003. Trong hoạt động này, nút mạng nguồn có thể truyền mẫu lập lịch của liên lạc D2D tới thiết bị không dây thứ hai 122. Ví dụ, như được mô tả ở trên trong hoạt động 303c và hoạt động 703c.

Để thực hiện các hoạt động của phương pháp quản lý liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122 trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất 121 từ nút mạng nguồn tới nút mạng đích trong mạng viễn thông không dây 100, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể chứa thiết kế sau, như được mô tả trên Fig.11.

Fig.11 thể hiện giản đồ khối sơ lược của các phương án thực hiện của thiết bị không dây thứ nhất 121.

Thiết bị không dây thứ nhất 121 chứa khối xử lý 1110, còn được đề cập tới như là mạch xử lý hoặc bộ xử lý. Khối xử lý 1110 có thể chứa, hoặc được định cấu hình để được kết nối tới, khối ngắt/khởi động lại 1101, khối xác định 1102, khối định cấu hình lại 1103 và khối thu phát 1104.

Khối ngắt/khởi động lại 1101 có thể được định cấu hình để ngắt liên lạc D2D. Theo một số phương án thực hiện, nó có thể được thực hiện để đáp lại việc nhận chỉ thị để ngắt liên lạc D2D từ nút mạng nguồn trước khi việc chuyển vùng được khởi tạo. Cũng vậy, khối ngắt/khởi động lại 1101 cũng có thể định cấu hình lại để khởi động lại liên lạc D2D khi nó đã được định cấu hình lại.

Khối xác định 1102 còn được định cấu hình để xác định khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất làm khác biệt giữa việc định thời nổi lên tới nút mạng nguồn và việc định thời nổi lên tới nút mạng đích. Theo một số phương án thực hiện, khối thu phát 1104 có thể được định cấu hình để truyền khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất đã được xác định tới nút mạng đích sau khi việc chuyển vùng đã được hoàn thành. Sau đó, theo một số phương án thực hiện, khối thu phát 1104 có thể nhận mẫu lập lịch cho liên lạc D2D từ nút mạng đích, trong đó mẫu lập lịch chỉ thị các vị trí thời gian của các khung phụ mà các nguồn tài nguyên truyền có thể được cấp phát trong đó cho liên lạc D2D.

Theo một số phương án thực hiện, khối xác định 1102 cũng có thể được định cấu hình cho khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai đã được xác định bởi thiết bị không

dây thứ nhất 121 cho liên lạc D2D. Trong trường hợp này, khối thu phát 1104 có thể được định cấu hình để truyền khác biệt việc định thời nối lên thứ hai tới nút mạng đích. Khác biệt việc định thời nối lên thứ hai là khác biệt giữa việc định thời nối lên tới nút mạng nguồn và việc định thời nối lên tới nút mạng thứ ba.

Khối định cấu hình lại 1103 được định cấu hình để định cấu hình lại liên lạc D2D dựa trên khác biệt việc định thời nối lên thứ nhất.

Các phương án thực hiện ở đây để quản lý liên lạc D2D trong thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể được áp dụng qua một hoặc nhiều bộ xử lý, như khối xử lý 1110 trong thiết bị không dây thứ nhất 121 mô tả trên Fig.11, cùng với mã chương trình máy tính để thực hiện các chức năng và các hoạt động của các phương án thực hiện ở đây. Mã chương trình được đề cập tới ở trên cũng có thể được tạo ra như là sản phẩm chương trình máy tính, ví dụ ở dạng của bộ mang dữ liệu mang mã chương trình máy tính để thực hiện các phương án thực hiện được mô tả ở đây khi được tải vào trong thiết bị không dây thứ nhất 121. Mã chương trình máy tính có thể, ví dụ được tạo ra như là mã chương trình máy tính đơn thuần trong thiết bị không dây 121 hoặc trên máy chủ và được tải xuống thiết bị không dây 121.

Thiết bị không dây thứ nhất 121 còn có thể chứa bộ nhớ 1120 chứa một hoặc nhiều khối bộ nhớ. Bộ nhớ 1120 có thể được sắp xếp để lưu dữ liệu, như, ví dụ thông tin liên quan tới một hoặc nhiều khoảng gián đoạn mà tại đó năng lượng của các loạt truyền nên được tăng tới mức năng lượng thứ hai, để thực hiện các phương pháp ở đây khi được thực thi trong thiết bị không dây thứ nhất 121.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cũng sẽ hiểu rằng khối xử lý 1110 và bộ nhớ 1120 được mô tả ở trên có thể đề cập tới kết hợp của các mạch dạng tương tự và dạng số, và/hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý được định cấu hình với phần mềm và/hoặc phần sụn, ví dụ được lưu trong bộ nhớ, mà khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý như khối xử lý 1110 sẽ thực hiện phần được mô tả ở trên. Một hoặc nhiều bộ xử lý này, cũng như phần cứng dạng số khác, có thể được chứa trong mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit - ASIC) đơn, hoặc nhiều bộ xử lý và các phần cứng dạng số khác có thể được phân bố trong nhiều

bộ phận tách biệt, dù được đóng gói một cách riêng rẽ hay được lắp vấp trong hệ thống trên chip (system-on-a-chip - SoC).

Để thực hiện các bước của phương pháp quản lý liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất 121 và thiết bị không dây thứ hai 122 trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng đích từ nút mạng nguồn, nút mạng đích có thể chứa bố trí sau, như được mô tả trên Fig.12.

Fig.12 thể hiện giản đồ khối sơ lược của các phương án thực hiện của nút mạng đích nút mạng đích ở đây có thể là nút mạng vô tuyến thứ hai 111 trong tình huống chuyển vùng D2D thứ nhất như được thể hiện và mô tả ở trên với tham khảo tới các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.3, nút mạng vô tuyến thứ nhất 110, trong tình huống chuyển vùng D2D thứ hai như được thể hiện và mô tả ở trên với tham khảo tới các hình vẽ từ Fig.4 đến Fig.5, hoặc nút mạng vô tuyến thứ ba 112 trong tình huống chuyển vùng D2D thứ ba được thể hiện và được mô tả ở trên với tham khảo tới các hình từ Fig.6 đến Fig.7.

Nút mạng đích chứa khối xử lý 1210, còn được đề cập tới như là mạch xử lý. Khối xử lý 1210 trong nút mạng đích có thể bao gồm, hoặc được định cấu hình để được kết nối tới, khối xác định 1201 và khối thu phát 1202.

Khối thu phát 1202 có thể được định cấu hình để thu ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất 121 từ thiết bị không dây thứ nhất 121 sau khi hoàn thành việc chuyển vùng. Theo một số phương án thực hiện, khối thu phát 1202 có thể được định cấu hình để truyền mẫu lập lịch của liên lạc D2D tới thiết bị không dây thứ nhất 121. Theo một số phương án thực hiện, khối thu phát 1202 có thể được định cấu hình để thu ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất 121 từ thiết bị không dây thứ nhất 121.

Khối xác định 1201 được định cấu hình để xác định mẫu lập lịch cho liên lạc D2D dựa trên ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất 121. Khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng nguồn và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng đích. Theo một số phương án thực hiện, khối xác định 1201 có thể được định cấu hình để xác định mẫu lập lịch bằng

cách xác định, qua các liên lạc với nút mạng nguồn qua giao diện X2, các vị trí thời gian của các khung phụ mà các nguồn tài nguyên truyền có thể được cấp phát trong đó cho liên lạc D2D.

Theo một số phương án thực hiện, khối phát hiện 1201 cũng có thể được định cấu hình để xác định mẫu lập lịch dựa trên khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất 121. Khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất 121 ở đây là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng nguồn và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng thứ ba. Theo một số phương án thực hiện, khối xác định 1201 cũng có thể được định cấu hình để xác định mẫu lập lịch bằng cách liên lạc với nút mạng thứ ba, khi nút mạng thứ ba đang phục vụ thiết bị không dây thứ hai 122.

Các phương án thực hiện ở đây để quản lý liên lạc D2D trong nút mạng đích có thể được áp dụng qua một hoặc nhiều bộ xử lý, như khối xử lý 1210 trong nút mạng đích được mô tả trên Fig.12, cùng với mã chương trình máy tính để thực hiện các chức năng và các hoạt động của các phương án thực hiện ở đây. Mã chương trình được đề cập tới ở trên cũng có thể được tạo ra như là sản phẩm chương trình máy tính, ví dụ ở dạng của bộ mang dữ liệu mang mã chương trình máy tính để thực hiện các phương án thực hiện được mô tả ở đây khi được tải vào trong nút mạng đích. Một bộ mang này có thể ở dạng đĩa CD ROM. Tuy nhiên, cũng có thể có các bộ mang dữ liệu khác như thẻ nhớ. Mã chương trình máy tính có thể, ví dụ được tạo ra như là mã chương trình đơn thuần trong nút mạng đích hoặc trên máy chủ và được tải xuống nút mạng đích.

Nút mạng đích còn có thể chứa bộ nhớ 1220 chứa một hoặc nhiều khối bộ nhớ. Bộ nhớ 20 có thể được sắp xếp để lưu dữ liệu, như, ví dụ thông tin liên quan tới một hoặc nhiều khoảng gián đoạn mà tại đó năng lượng của các loạt truyền nên được tăng tới mức năng lượng thứ hai, để thực hiện các phương pháp ở đây khi được thực thi trong nút mạng đích.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cũng sẽ hiểu rằng khối xử lý 1210 và bộ nhớ 1220 được mô tả ở trên có thể đề cập tới kết hợp của các mạch dạng tương tự và dạng số, và/hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý được định cấu hình với phần

mềm và/hoặc phần sụn, ví dụ được lưu trong bộ nhớ, mà khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý như khối xử lý 1210 sẽ thực hiện phần được mô tả ở trên. Một hoặc nhiều bộ xử lý này, cũng như phần cứng dạng số khác, có thể được chứa trong mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit - ASIC) đơn, hoặc nhiều bộ xử lý và các phần cứng dạng số khác có thể được phân bố trong nhiều bộ phận tách biệt, dù được đóng gói một cách riêng rẽ hay được lắp vấp trong hệ thống trên chip (system-on-a-chip - SoC).

Để thực hiện các bước của phương pháp quản lý liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất 121 và thiết bị không dây thứ hai 122 trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất 121 từ nút mạng nguồn tới nút mạng đích, nút mạng nguồn có thể chứa bố trí sau, như được mô tả trên Fig.13.

Fig.13 thể hiện giản đồ khối sơ lược của các phương án thực hiện của nút mạng nguồn nút mạng nguồn ở đây có thể là nút mạng vô tuyến thứ nhất 110 trong tình huống chuyển vùng D2D thứ nhất và thứ hai như được thể hiện và mô tả ở trên với tham khảo tới các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.5, hoặc nút mạng vô tuyến thứ hai 111 trong tình huống chuyển vùng D2D thứ ba được thể hiện và được mô tả ở trên với tham khảo tới các hình từ Fig.6 đến Fig.7.

Nút mạng đích chứa khối xử lý 1310, còn được đề cập tới như là mạch xử lý. Khối xử lý 1310 trong nút mạng đích có thể bao gồm, hoặc được định cấu hình để được kết nối tới, khối xác định 1301 và khối thu phát 1302.

Khối thu phát 1202 có thể được định cấu hình để truyền chỉ thị để ngắt liên lạc D2D tới ít nhất là thiết bị không dây thứ hai trước khi việc chuyển vùng được khởi tạo. Theo một số phương án thực hiện, khối thu phát 1202 có thể được định cấu hình để truyền mẫu lập lịch của liên lạc D2D tới thiết bị không dây thứ hai 122.

Khối xác định 1201 được định cấu hình để xác định, sau khi việc chuyển vùng được hoàn thành, mẫu lập lịch cho liên lạc D2D dựa trên ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất 121. Khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng nguồn và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất 121 tới nút mạng đích. Theo một số phương án thực hiện, khối xác định 1201 có thể được định

cấu hình để xác định mẫu lập lịch bằng cách xác định, qua các liên lạc với nút mạng đích qua giao diện X2, các vị trí thời gian của các khung phụ mà các nguồn tài nguyên truyền có thể được cấp phát trong đó cho liên lạc D2D.

Các phương án thực hiện ở đây để quản lý liên lạc D2D trong nút mạng nguồn có thể được áp dụng qua một hoặc nhiều bộ xử lý, như khối xử lý 1310 trong nút mạng nguồn được mô tả trên Fig.13, cùng với mã chương trình máy tính để thực hiện các chức năng và các hoạt động của các phương án thực hiện ở đây. Mã chương trình được đề cập tới ở trên cũng có thể được tạo ra như là sản phẩm chương trình máy tính, ví dụ ở dạng của bộ mang dữ liệu mang mã chương trình máy tính để thực hiện các phương án thực hiện được mô tả ở đây khi được tải vào trong nút mạng nguồn. Một bộ mang này có thể ở dạng đĩa CD ROM. Tuy nhiên, cũng có thể có các bộ mang dữ liệu khác như thẻ nhớ. Mã chương trình máy tính có thể, ví dụ được tạo ra như là mã chương trình máy tính đơn thuần trong nút mạng nguồn hoặc trên máy chủ và được tải xuống nút mạng nguồn.

Nút mạng nguồn còn có thể chứa bộ nhớ 1320 chứa một hoặc nhiều khối bộ nhớ. Bộ nhớ 1320 có thể được sắp xếp để lưu dữ liệu, như, ví dụ thông tin liên quan tới một hoặc nhiều khoảng gián đoạn mà tại đó năng lượng của các loạt truyền nên được tăng tới mức năng lượng thứ hai, để thực hiện các phương pháp ở đây khi được thực thi trong nút mạng nguồn.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cũng sẽ hiểu rằng khối xử lý 1310 và bộ nhớ 1320 được mô tả ở trên có thể đề cập tới kết hợp của các mạch dạng tương tự và dạng số, và/hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý được định cấu hình với phần mềm và/hoặc phần sụn, ví dụ được lưu trong bộ nhớ, mà khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý như khối xử lý 1310 sẽ thực hiện phần được mô tả ở trên. Một hoặc nhiều bộ xử lý này, cũng như phần cứng dạng số khác, có thể được chứa trong mạch tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit - ASIC) đơn, hoặc nhiều bộ xử lý và các phần cứng dạng số khác có thể được phân bố trong nhiều bộ phận tách biệt, dù được đóng gói một cách riêng rẽ hay được lắp vấp trong hệ thống trên chip (system-on-a-chip - SoC).

Cần chú ý rằng mặc dù nút mạng đích và nút mạng nguồn được mô tả như là các thực thể tách biệt để tạo sự đơn giản, nhưng nút mạng thông thường nhất có thể được áp dụng như là có khả năng của cả nút mạng đích và nút mạng nguồn phụ thuộc vào tình huống nào trong các tình huống chuyển vùng D2D thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba hiện là tình huống hiện tại. Do đó, trong trường hợp này, khối xử lý 1210 và bộ nhớ 1220 có thể là giống như khối xử lý 1310 và bộ nhớ 1320.

Các phương án thực hiện ở đây không bị hạn chế vào các phương án thực hiện được ưu tiên được mô tả ở trên. Các phương án thay thế, các biến đổi khác và các phương án tương đương có thể được sử dụng. Do đó, các phương án thực hiện nêu trên không nên bị nhầm là hạn chế sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây thứ nhất (121) để quản lý liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) với thiết bị không dây thứ hai (122) trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất (121) từ nút mạng nguồn (110, 111) tới nút mạng đích (110, 111, 112) trong mạng viễn thông không dây (100), phương pháp bao gồm bước :

ngắt (801) liên lạc D2D;

quyết định (802) khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất làm khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng nguồn (110, 111) và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng đích (110, 111, 112);

định cấu hình lại (803) liên lạc D2D dựa trên khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất; và

khởi động lại (804) liên lạc D2D khi đã được định cấu hình lại.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước ngắt (801) được thực hiện để đáp lại việc nhận chỉ thị để ngắt liên lạc D2D từ nút mạng nguồn (110, 111) trước khi việc chuyển vùng được thực thi.

3. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm bước xác định việc định thời nổi lên tới nút mạng đích (110, 111, 112) như là một phần của thủ tục truy cập ngẫu nhiên được thực hiện giữa thiết bị không dây thứ nhất (121) và nút mạng đích (110, 111, 112) trong suốt quá trình chuyển vùng.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước định cấu hình lại (803) còn bao gồm :

việc truyền khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất tới nút mạng đích (110, 111, 112) sau khi việc chuyển vùng đã được hoàn thành, và

nhận mẫu lập lịch cho liên lạc D2D từ nút mạng đích (110, 111, 112), trong đó mẫu lập lịch chỉ thị các vị trí thời gian của các khung phụ mà các nguồn tài nguyên truyền có thể được cấp phát ở trong đó cho liên lạc D2D.

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó bước truyền còn bao gồm truyền khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai tới nút mạng đích (110, 111, 112) khi khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai đã được xác định bởi thiết bị không dây thứ nhất (121) cho liên lạc D2D, trong đó khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng nguồn (110, 111) và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng thứ ba trong mạng truyền thông không dây.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các khác biệt việc định thời nổi lên được xác định theo thứ tự của số các khung phụ.

7. Thiết bị không dây thứ nhất (121) để quản lý liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) với thiết bị không dây thứ hai (122) trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất (121) từ nút mạng nguồn (110, 111) tới nút mạng đích (110, 111, 112) trong mạng viễn thông không dây (100), thiết bị không dây thứ nhất (121) bao gồm:

mạch xử lý (1110) được định cấu hình để ngắt liên lạc D2D, quyết định khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất làm khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng nguồn (110, 111) và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng đích (110, 111, 112), định cấu hình lại liên lạc D2D dựa trên khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất, và để khởi động lại liên lạc D2D khi đã được định cấu hình lại.

8. Thiết bị không dây thứ nhất (121) theo điểm 7, trong đó mạch xử lý (1110) còn được định cấu hình để ngắt liên lạc D2D để đáp lại việc nhận chỉ thị để ngắt liên lạc D2D từ nút mạng nguồn (110, 111) trước khi việc chuyển vùng được thực thi.

9. Thiết bị không dây thứ nhất (121) theo điểm 7, trong đó mạch xử lý (1110) còn được định cấu hình để truyền khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất tới nút mạng đích (110, 111, 112) sau khi việc chuyển vùng đã được hoàn thành, và nhận mẫu lập lịch cho liên lạc D2D từ nút mạng đích (110, 111, 112), trong đó mẫu lập lịch chỉ thị các vị trí thời gian của các khung phụ mà các nguồn tài nguyên truyền có thể được cấp phát trong đó cho liên lạc D2D.

10. Thiết bị không dây thứ nhất (121) theo điểm 9, trong đó mạch xử lý (1110) còn được định cấu hình để truyền khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai tới nút mạng đích (110, 111, 112) khi khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai đã được xác định bởi thiết bị không dây thứ nhất (121) cho liên lạc D2D, trong đó khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng nguồn (110, 111) và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng thứ ba trong mạng truyền thông không dây.

11. Phương pháp được thực hiện bởi nút mạng đích (110, 111, 112) để quản lý liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) giữa thiết bị không dây thứ nhất (121) và thiết bị không dây thứ hai (122) trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất (121) từ nút mạng đích (110, 111) tới nút mạng nguồn (111, 112) trong mạng viễn thông không dây (100), phương pháp bao gồm bước:

nhận (901) ít nhất khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất (121) từ thiết bị không dây thứ nhất (121) sau khi hoàn thành việc chuyển vùng; và

xác định (902) mẫu lập lịch cho liên lạc D2D dựa trên ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất (121), trong đó khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng nguồn (110, 111) và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng đích (110, 111, 112).

12. Phương pháp theo điểm 11, còn bao gồm bước:

truyền (903) mẫu lập lịch của liên lạc D2D tới thiết bị không dây thứ nhất (121).

13. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước xác định (902) của mẫu lập lịch còn bao gồm việc xác định, qua các liên lạc với nút mạng nguồn (110, 111) qua giao diện X2, các vị trí thời gian của các khung phụ mà các nguồn tài nguyên truyền có thể được cấp phát trong đó cho liên lạc D2D.

14. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước nhận (901) còn bao gồm việc nhận khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất (121) từ thiết bị không dây thứ nhất (121), và trong đó:

việc xác định (902) còn dựa trên khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất (121), trong đó khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất (121) là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng nguồn (110, 111) và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng thứ ba trong mạng truyền thông không dây.

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó bước xác định (902) của mẫu lập lịch còn được thực hiện bởi việc truyền thông với nút mạng thứ ba, khi nút mạng thứ ba đang phục vụ thiết bị không dây thứ hai (121).

16. Nút mạng đích (110, 111, 112) để quản lý liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) giữa thiết bị không dây thứ nhất (121) và thiết bị không dây thứ hai (122) trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng đích (110, 111) từ nút mạng nguồn (111, 112) trong mạng viễn thông không dây (100), nút mạng đích (110, 111, 112) bao gồm:

mạch xử lý (1210) được kết nối liên thông với bộ nhớ được định cấu hình để, sau khi hoàn thành việc chuyển vùng, thu ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất (121) từ thiết bị không dây thứ nhất (121), và xác định mẫu lập lịch cho liên lạc D2D dựa trên ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất (121), trong đó khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng nguồn (110, 111) và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng đích (110, 111, 112).

17. Nút mạng đích (110, 111, 112) theo điểm 16, trong đó mạch xử lý (1210) còn được định cấu hình để truyền mẫu lập lịch của liên lạc D2D tới thiết bị không dây thứ nhất (121).

18. Nút mạng đích (110, 111, 112) theo điểm 16, trong đó mạch xử lý (1210) còn được định cấu hình để xác định mẫu lập lịch bằng cách xác định, qua việc truyền thông với nút mạng nguồn (110, 111) qua giao diện X2, các vị trí thời gian của các khung phụ mà các nguồn tài nguyên truyền có thể được cấp phát trong đó cho liên lạc D2D.

19. Nút mạng đích (110, 111, 112) theo điểm 17, trong đó mạch xử lý (1210) được định cấu hình để thu ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất (121) từ thiết bị không dây thứ nhất (121), và để xác định mẫu lập lịch dựa trên ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất (121), trong đó khác biệt việc định thời nổi lên thứ hai của thiết bị không dây thứ nhất (121) là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng nguồn (110, 111) và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng thứ ba trong mạng truyền thông không dây.

20. Nút mạng đích (110, 111, 112) theo điểm 19, trong đó mạch xử lý (1210) còn được định cấu hình để xác định mẫu lập lịch bằng cách liên lạc với nút mạng thứ ba, khi nút mạng thứ ba đang phục vụ thiết bị không dây thứ hai (122).

21. Phương pháp được thực hiện bởi nút mạng nguồn (110, 111) để quản lý liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) giữa thiết bị không dây thứ nhất (121) và thiết bị không dây thứ hai (122) trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất (121) từ nút mạng nguồn (110, 111) tới nút mạng đích (110, 111, 112) trong mạng viễn thông không dây (100), phương pháp bao gồm bước;

truyền (1001) chỉ thị để ngắt liên lạc D2D tới ít nhất là thiết bị không dây thứ hai (121, 122) trước khi việc chuyển vùng được thực thi; và

sau khi hoàn thành việc chuyển vùng, xác định (1002) mẫu lập lịch cho liên lạc D2D dựa trên ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất (121), trong đó khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng nguồn (110, 111) và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng đích (110, 111, 112).

22. Phương pháp theo điểm 21, còn bao gồm bước:

truyền (1003) mẫu lập lịch của liên lạc D2D tới thiết bị không dây thứ hai (122).

23. Phương pháp theo điểm 21, trong đó bước xác định (1002) của mẫu lập lịch còn bao gồm việc xác định, qua các liên lạc với nút mạng đích (111, 112) qua giao diện X2,

các vị trí thời gian của các khung phụ mà các nguồn tài nguyên truyền có thể được cấp phát trong đó cho liên lạc D2D.

24. Nút mạng nguồn (110, 111) để quản lý liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) giữa thiết bị không dây thứ nhất (121) và thiết bị không dây thứ hai (122) trong suốt quá trình chuyển vùng của thiết bị không dây thứ nhất (121) từ nút mạng nguồn (110, 111) tới nút mạng đích (110, 111, 112) trong mạng viễn thông không dây (100), nút mạng đích (110, 111), thiết bị này bao gồm:

mạch xử lý (1310) được kết nối liên thông với bộ nhớ được định cấu hình để truyền chỉ thị ngắt liên lạc D2D tới ít nhất là thiết bị không dây thứ hai (122) trước khi việc chuyển vùng được thực thi, và để xác định, sau khi hoàn thành việc chuyển vùng, mẫu lập lịch cho liên lạc D2D dựa trên ít nhất là khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất của thiết bị không dây thứ nhất (121), trong đó khác biệt việc định thời nổi lên thứ nhất là khác biệt giữa việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng nguồn (110, 111) và việc định thời nổi lên của thiết bị không dây thứ nhất (121) tới nút mạng đích (110, 111, 112).

25. Nút mạng nguồn (110, 111) theo điểm 24, trong đó mạch xử lý (1310) còn được định cấu hình để truyền mẫu lập lịch của liên lạc D2D tới thiết bị không dây thứ hai (122).

26. Nút mạng nguồn (110, 111) theo điểm 24, trong đó mạch xử lý (1310) còn được định cấu hình để xác định mẫu lập lịch bằng cách xác định, qua việc truyền thông với nút mạng đích (111, 112) qua giao diện X2, các vị trí thời gian của các khung phụ mà các nguồn tài nguyên truyền có thể được cấp phát trong đó cho liên lạc D2D.

1/10

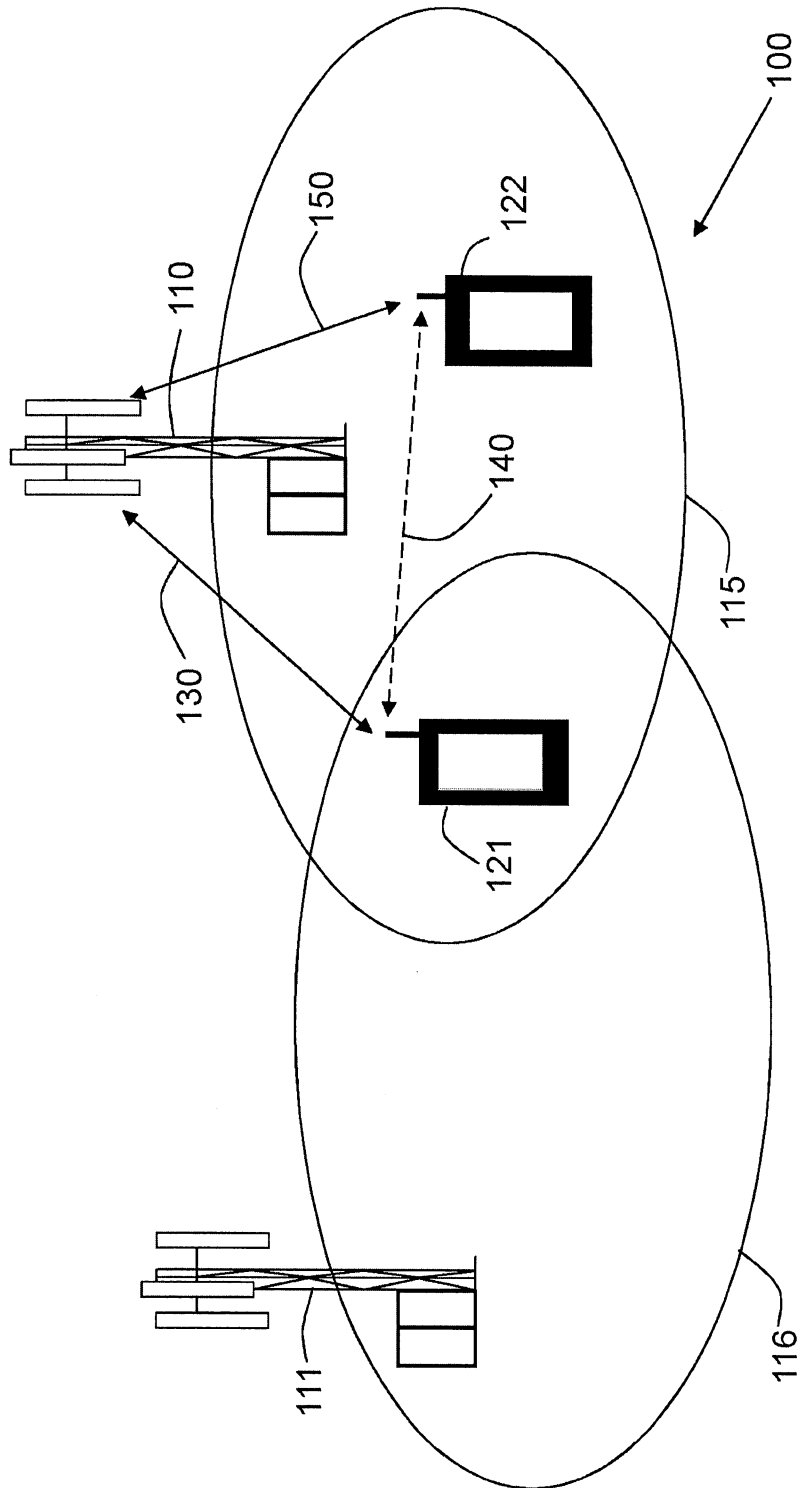


Fig. 1

2/10

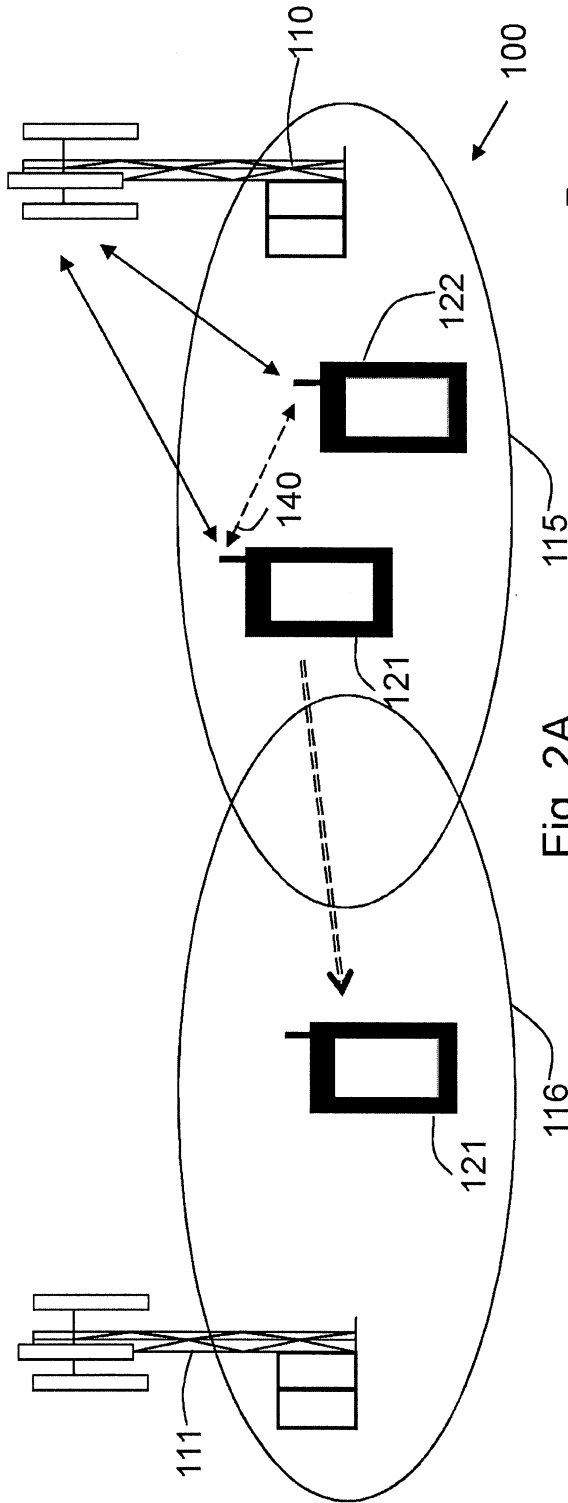


Fig. 2A

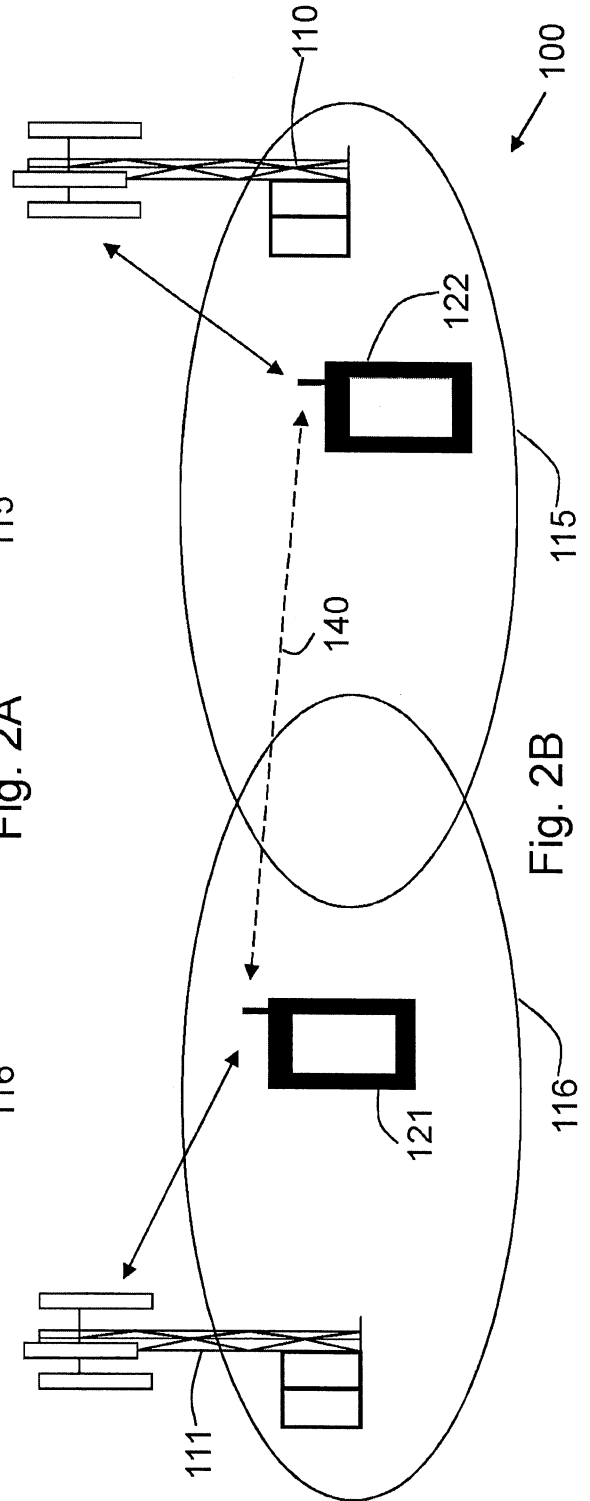


Fig. 2B

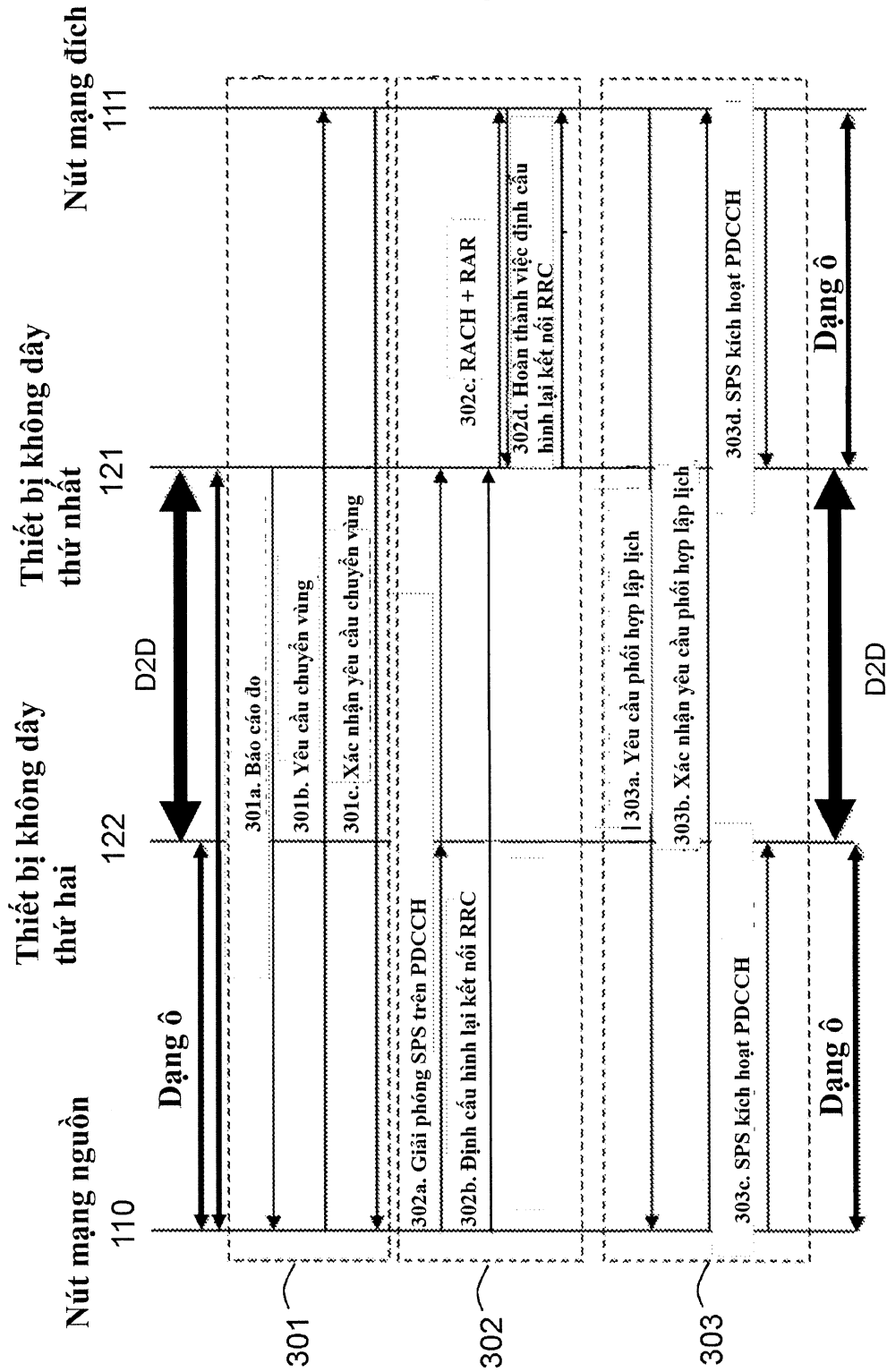
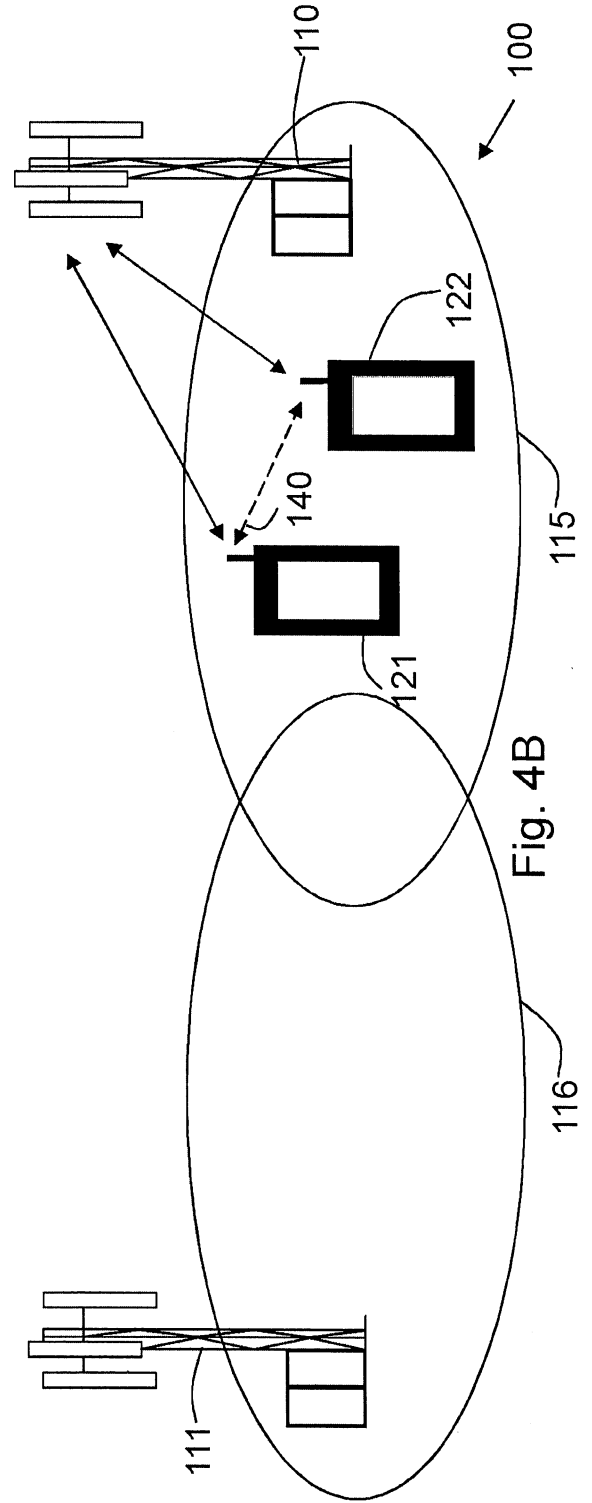
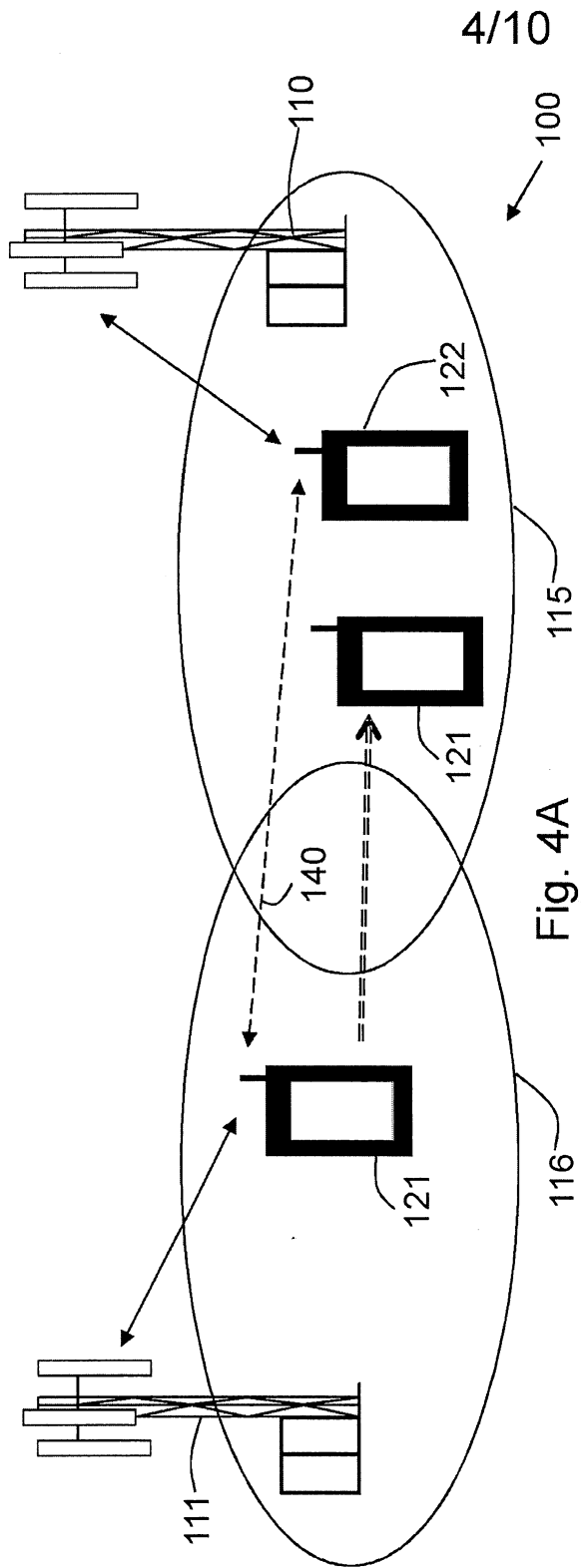


Fig. 3



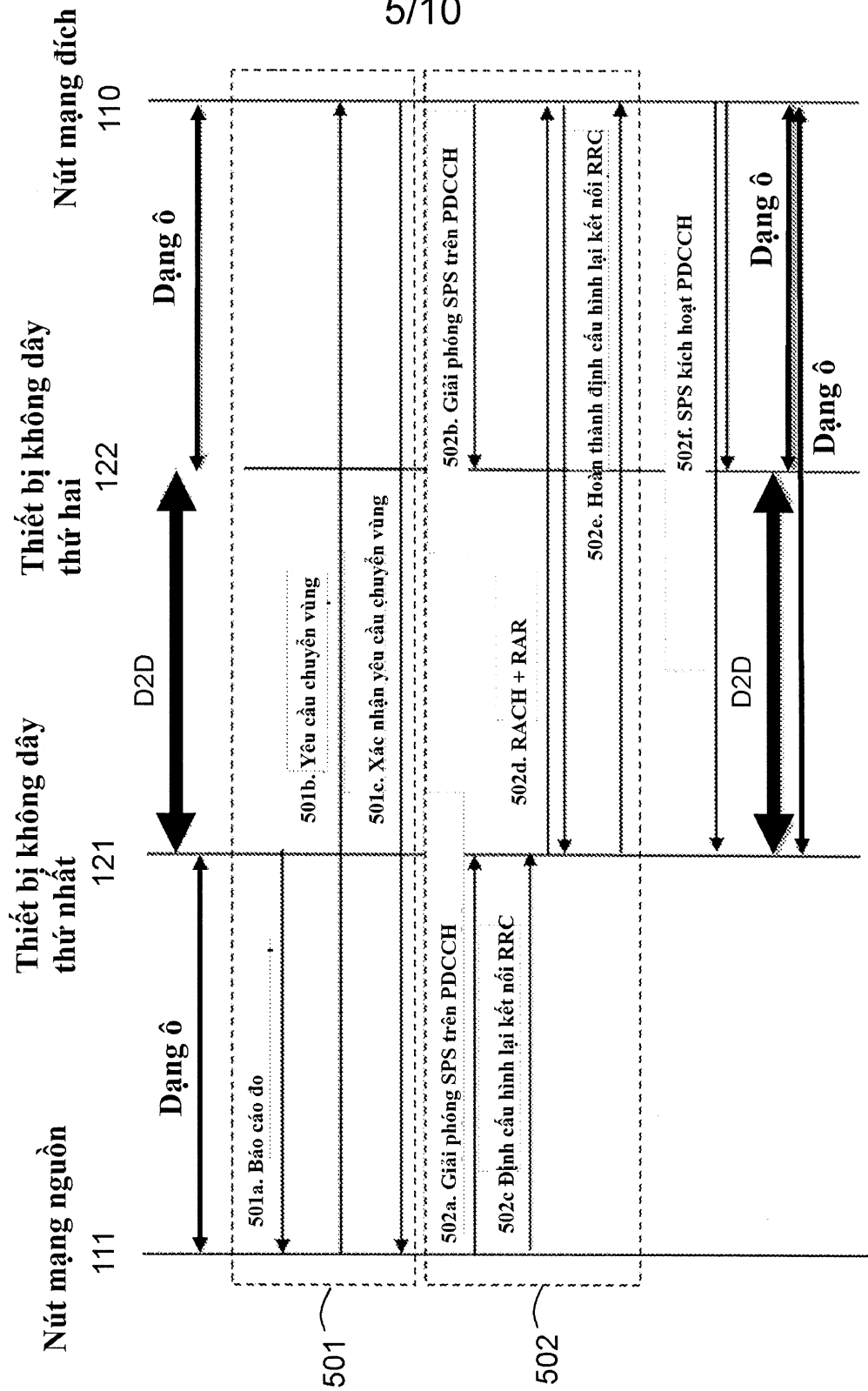


Fig. 5

6/10

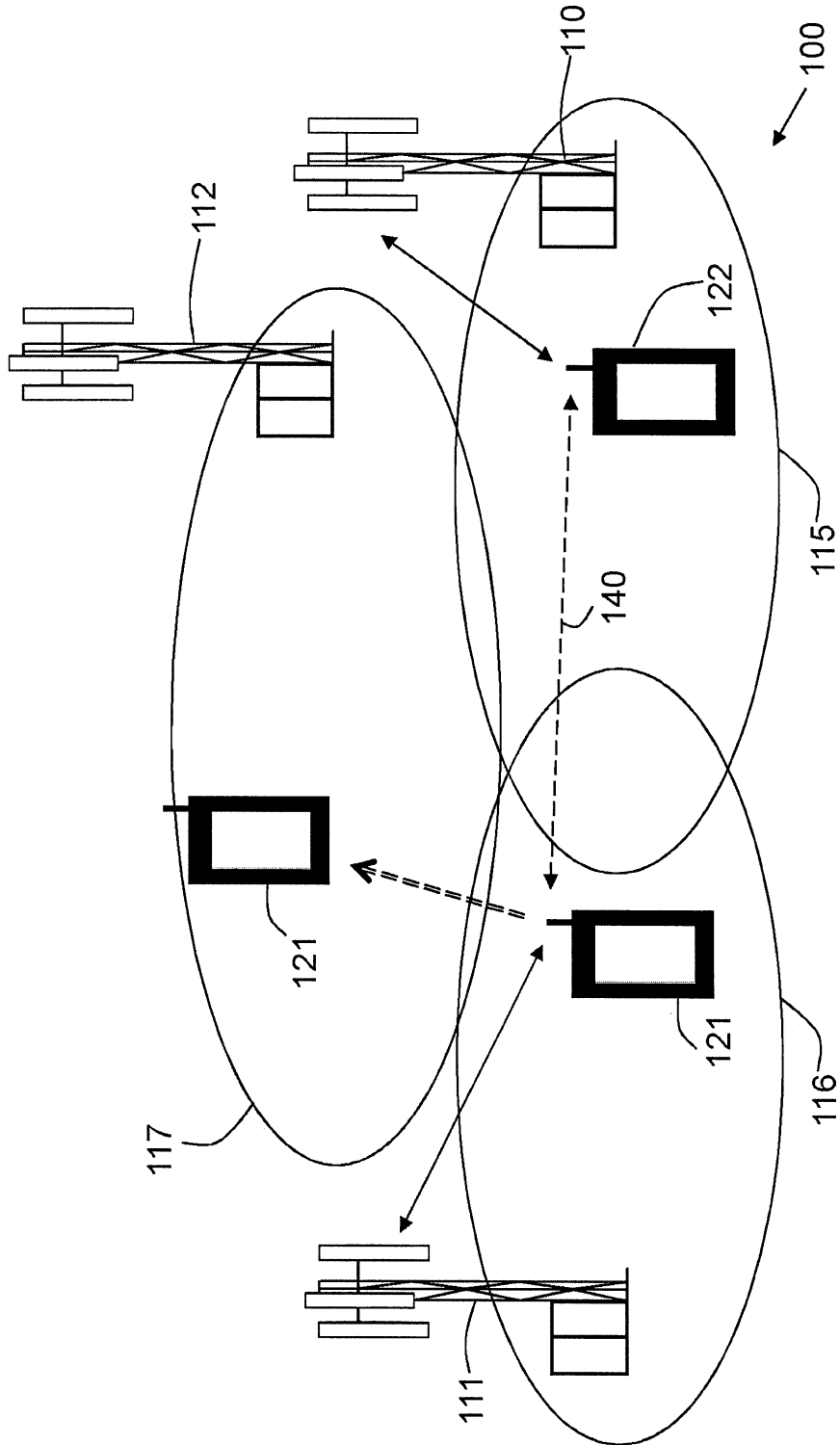


Fig. 6A

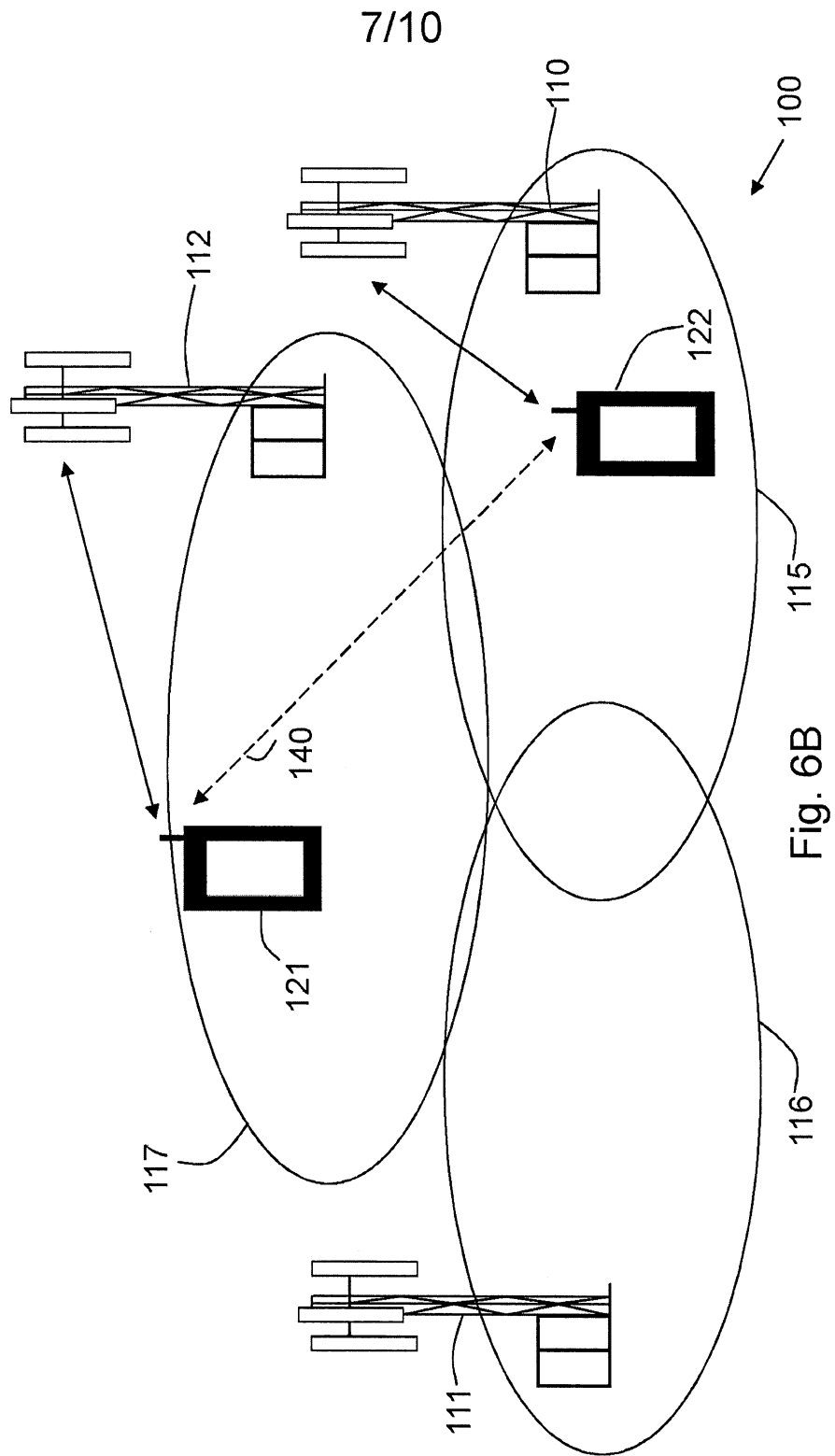
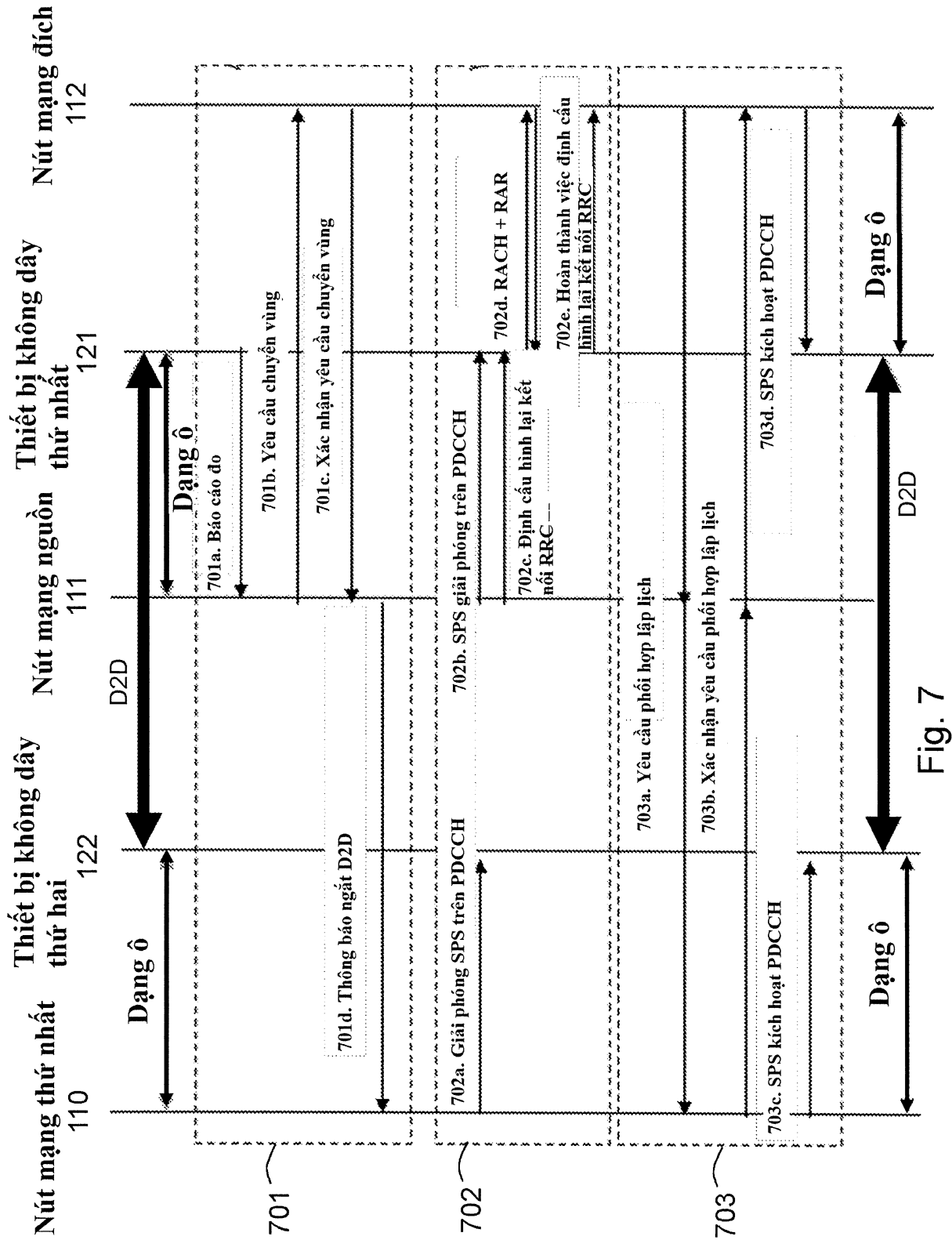


Fig. 6B



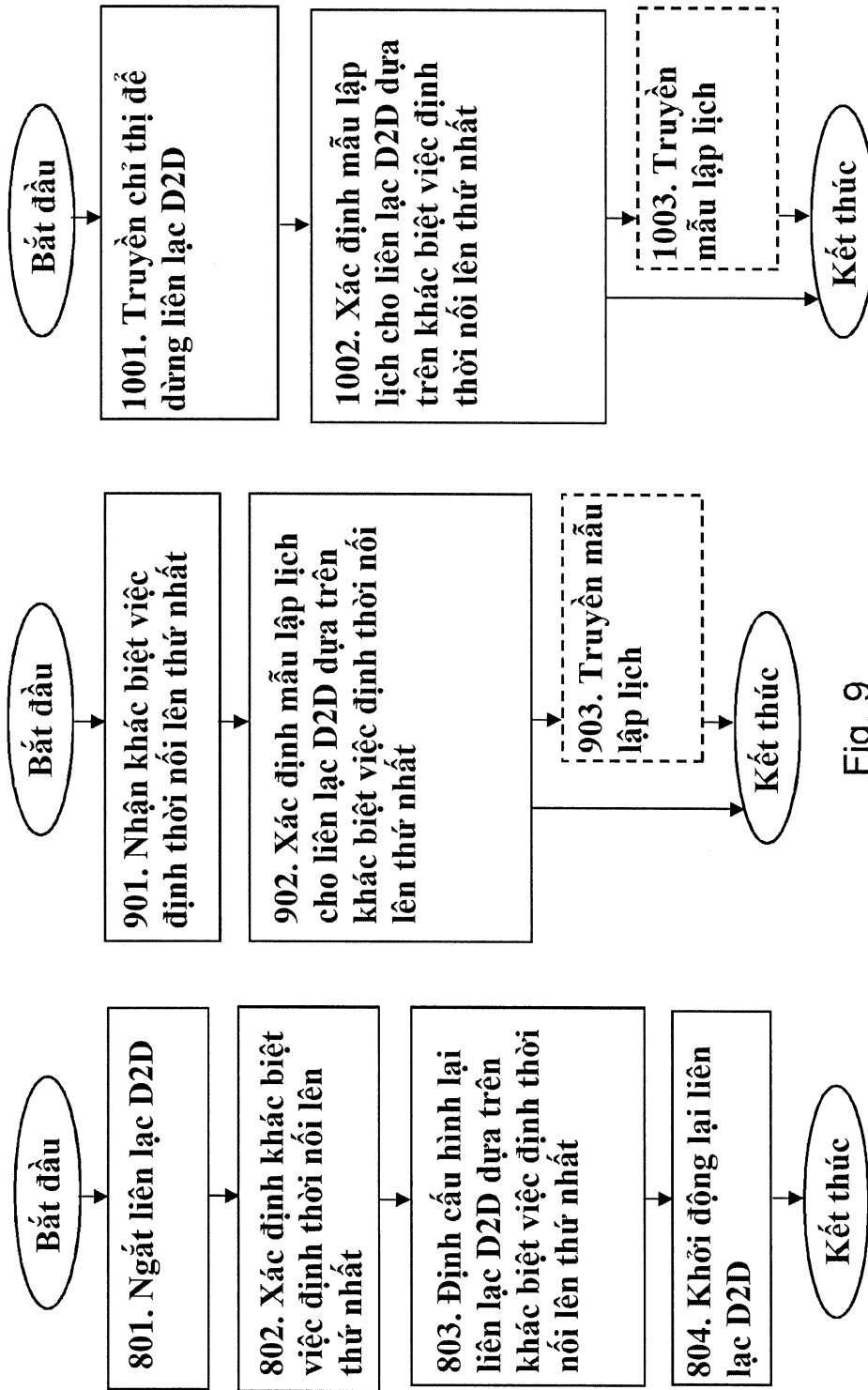


Fig. 10

Fig. 9

Fig. 8

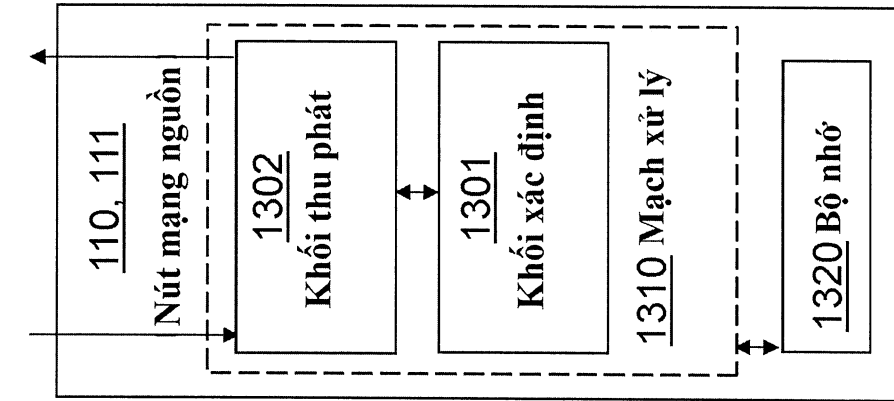


Fig. 13

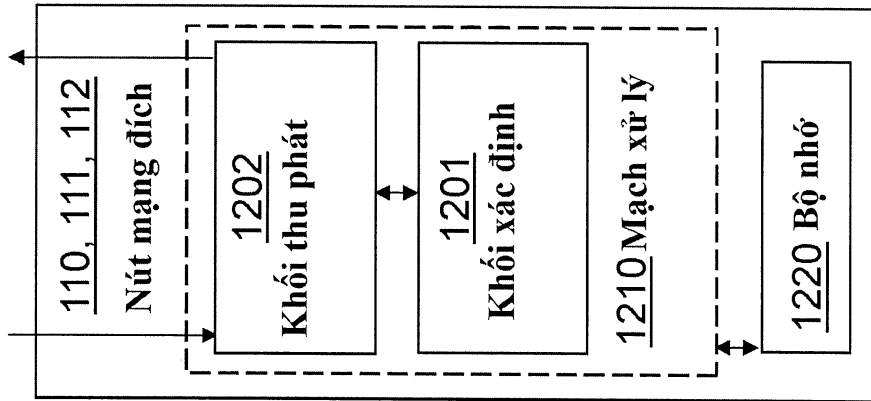


Fig. 12

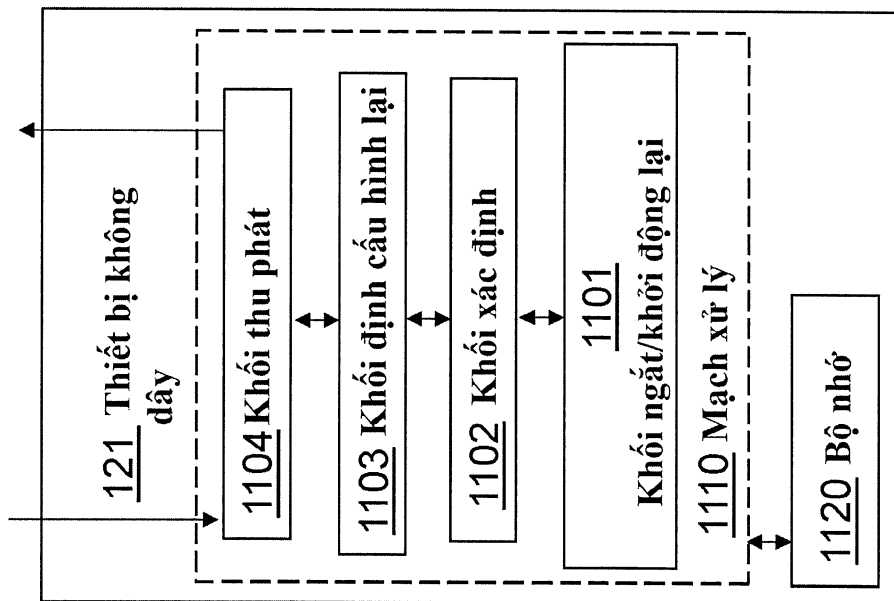


Fig. 11