



(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

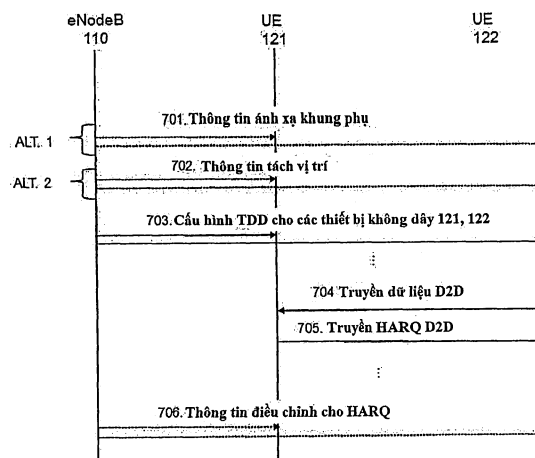
(11) 
1-0021797

(51)⁷ **H04L 1/18, H04W 72/04, 76/02, 92/18** (13) **B**

(21) 1-2015-02018 (22) 14.12.2012
(86) PCT/SE2012/051391 14.12.2012 (87) WO2014/092619 19.06.2014
(45) 25.10.2019 379 (43) 25.09.2015 330
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
S-164 83 Stockholm, Sweden
(72) LI, Qianxi (CN), MIAO, Qingyu (CN), ZHAO, Zhenshan (CN)
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) **NÚT MẠNG, THIẾT BỊ KHÔNG DÂY VÀ CÁC PHƯƠNG PHÁP ÁP DỤNG Ở ĐÓ ĐỂ CHO PHÉP VÀ THỰC HIỆN CÁC VIỆC TRUYỀN YÊU CẦU LẶP LẠI TỰ ĐỘNG LAI (HARQ) TRONG LIÊN LẠC TỪ THIẾT BỊ TỚI THIẾT BỊ (D2D) GIỮA CÁC THIẾT BỊ KHÔNG DÂY TRONG MẠNG LIÊN LẠC VIỄN THÔNG KHÔNG DÂY**

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp được thực hiện bởi nút mạng (110) để cho phép thực hiện các việc truyền yêu cầu lặp lại tự động lai (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ) trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) trong mạng liên lạc viễn thông không dây (100). Thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) được phục vụ bởi nút mạng (110) trong mạng liên lạc viễn thông không dây (100). Nút mạng (110) truyền thông tin tới ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) khi truyền việc truyền HARQ cho việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D, trong đó thông tin được kết hợp với một hoặc nhiều cấu hình dơn kênh chia thời (Time-Division Duplexing - TDD). Sau đó, nút mạng (110) xác định cấu hình TDD của một hoặc nhiều cấu hình TDD cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122). Nút mạng (110) truyền cấu hình TDD được xác định tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122). Sáng chế cũng đề cập tới nút mạng (110), thiết bị không dây thứ nhất (121) và phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây thứ nhất (121).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Các phương án thực hiện được thể hiện ở đây đề cập tới các việc truyền yêu cầu lặp lại tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ). Cụ thể, các phương án thực hiện được thể hiện ở đây đề cập tới việc cho phép và thực hiện các việc truyền HARQ trong liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) giữa các thiết bị không dây trong mạng liên lạc không dây.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

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

Chế độ trực tiếp hoặc liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) này có thể minh họa nhiều lợi ích tiềm tàng so với liên lạc dạng ô truyền thống. Đó là do các thiết bị D2D là gần nhau hơn là so với các thiết bị dạng ô liên lạc qua điểm truy cập dạng ô, ví dụ qua nút mạng vô tuyến như eNodeB.

Một trong những lợi ích tiềm tàng này là dung lượng. Các nguồn tài nguyên vô tuyến, ví dụ, như việc dồn kênh chia tần trực giao (Orthogonal Frequency-Division

Multiplexing – OFDM), các khối nguồn tài nguyên, giữa các lớp D2D và các lớp dạng ô có thể được sử dụng lại, tạo thành các lợi ích của việc sử dụng lại. Cũng vậy, liên kết D2D sử dụng bước nhảy đơn giữa các điểm bộ phận truyền và bộ phận nhận khác với liên kết bước nhảy kép thông qua điểm truy cập dạng ô, tạo thành các lợi ích bước nhảy.

Một lợi ích tiềm tàng khác là tỉ lệ đỉnh. Do có sự lân cận, và các điều kiện lan truyền có thể được ưu tiên cho liên kết D2D, nên có thể đạt được các tỉ lệ đỉnh cao, tạo thành các lợi ích về sự lân cận.

Một lợi ích tiềm tàng khác là thời gian chờ. Khi các thiết bị không dây liên lạc qua liên kết D2D trực tiếp, chuyển tiếp thông qua điểm truy cập dạng ô là đường tắt và thời gian chờ từ đầu cuối tới đầu cuối giữa thiết bị không dây có thể được giảm.

Trong các mạng liên lạc không dây dạng ô và D2D được trộn lẫn, có đề xuất để định vị liên lạc D2D trên các nguồn tài nguyên liên kết lên (uplink – UL) dạng ô theo cách mà việc song công chia thời (Time-Division Duplex – TDD) tức là mẫu truyền song công của liên lạc D2D. Điều này nghĩa là các nguồn tài nguyên UL dạng ô nên được cấp cho việc truyền liên lạc D2D trong cả các hướng ngược dòng và xuôi dòng cho từng cặp D2D của các thiết bị không dây theo cách được dồn kênh chia thời (Time-Division Multiplexed - TDM).

Kết quả của việc cấu hình này, và là một thành phần trong các thành phần chính của lớp vật lý và điều khiển truy cập môi trường (Physical and Medium Access Control - PHY/MAC), cơ chế HARQ cho liên lạc D2D đã được thiết kế để xem xét các khía cạnh sau.

Đầu tiên, việc truyền HARQ được nối với cấu hình TDD là cụ thể cho liên lạc D2D. Điều này nghĩa là việc định thời HARQ phải phù hợp cho cấu hình TDD được chọn.

Thứ hai, mặt khác, cấu hình TDD D2D là cụ thể cho mỗi cặp D2D. Có nghĩa là mỗi cặp D2D sẽ cần phải có việc định thời HARQ của riêng nó và tìm nguồn tài nguyên kênh điều khiển dành riêng xác nhận/không xác nhận (Dedicated Control

CHannel Acknowledgement/Non-Acknowledgement - DCCH A/N) tại chỗ. Nó có thể, ví dụ, được thực hiện dựa trên thành phần kênh điều khiển (Control Channel Element - CCE), chỉ số n_CCE và chỉ số khung phụ m theo “3GPP TS 36.213 E-UTRA Physical layer Procedures 2011.03”.

Mặt khác, việc cấp phát nguồn tài nguyên DCCH nên được điều khiển từ góc nhìn của mạng để đảm bảo rằng các nguồn tài nguyên này được sử dụng một cách hiệu quả. Điều này có thể được đề cập tới như là liên lạc D2D được trợ giúp bởi mạng.

Thứ ba, lượng và trị giá của các nguồn tài nguyên UL dạng ô sẵn có cho việc truyền D2D, tức là các khung phụ tương thích D2D trong đó liên lạc D2D được cho phép cần được lập lịch, cũng sẽ là phụ thuộc tải và do đó là thay đổi theo thời gian. Nó sẽ tác động tới lượng DCCH hoặc trễ của DCCH mang A/N cho liên lạc D2D, tức là kênh điều khiển D2D tương tự với tới kênh điều khiển liên kết lên vật lý A/N (Physical Uplink Control CHannel A/N - PUCCH A/N) trong LTE. Do đó, nó cũng sẽ tác động tới việc định thời HARQ.

Trong phần trên, có nhiều yêu cầu khác nhau cần được xem xét khi cố gắng tạo ra việc truyền HARQ cho liên lạc D2D giữa các thiết bị không dây.

Tài liệu US 20120163252A1 liên quan tới vấn đề của cơ chế HARQ trong liên lạc D2D. Ở đây, tỉ lệ của các nguồn tài nguyên UL dạng ô ngược dòng và xuôi dòng cho liên kết D2D được cố định vào tỉ lệ 1:1. Nó hạn chế liên lạc D2D vào việc chỉ áp dụng cho trường hợp đơn, và do đó là quá hạn chế để được áp dụng cho các tình huống tỉ lệ ngược dòng và xuôi dòng khác trong liên lạc D2D.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của các phương án thực hiện được thể hiện ở đây là để tạo ra việc truyền HARQ cho liên lạc D2D giữa các thiết bị không dây có khả năng áp dụng cho các tình huống tỉ lệ ngược dòng và xuôi dòng khác nhau.

Theo khía cạnh thứ nhất của các phương án thực hiện được thể hiện ở đây, có thể đạt được mục đích của sáng chế nhờ phương pháp được thực hiện bởi nút mạng để cho

phép các việc truyền yêu cầu lặp lại tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ) trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai trong mạng liên lạc viễn thông không dây. Thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai được phục vụ bởi nút mạng trong mạng liên lạc viễn thông không dây. Nút mạng truyền thông tin tới ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai, chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai khi truyền việc truyền HARQ cho việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D, trong đó thông tin được kết hợp với một hoặc nhiều cấu hình dồn kênh chia thời (Time-Division Duplexing - TDD). Sau đó, nút mạng xác định cấu hình TDD của một hoặc nhiều cấu hình TDD cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai. Nút mạng truyền cấu hình TDD được xác định tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai.

Theo khía cạnh thứ hai của các phương án thực hiện được thể hiện ở đây, có thể đạt được mục đích của sáng chế nhờ nút mạng để cho phép các việc truyền yêu cầu lặp lại tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ) trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai trong mạng liên lạc viễn thông không dây. Thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai được phục vụ bởi nút mạng trong mạng liên lạc viễn thông không dây. Nút mạng bao gồm bộ phận thu phát được tạo cấu hình để truyền thông tin tới ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai, khi truyền việc truyền HARQ cho việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D, phù hợp với một hoặc nhiều cấu hình dồn kênh chia thời (Time-Division Duplexing - TDD). Nút mạng cũng bao gồm bộ phận xác định được tạo cấu hình để xác định cấu hình TDD của một hoặc nhiều cấu hình TDD cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai. Bộ phận thu phát còn được tạo cấu hình để truyền cấu hình TDD được xác định tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai.

Theo khía cạnh thứ ba của các phương án thực hiện được thể hiện ở đây, có thể đạt được mục đích của sáng chế nhờ phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây thứ nhất để thực hiện các việc truyền yêu cầu lặp lại tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ) trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai trong mạng liên lạc viễn thông không dây. Thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai được phục vụ bởi nút mạng trong mạng liên lạc viễn thông không dây. Thiết bị không dây thứ nhất nhận thông tin từ nút mạng chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi thiết bị không dây thứ nhất khi truyền việc truyền HARQ tới thiết bị không dây thứ hai cho việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D, phù hợp với một hoặc nhiều cấu hình dồn kênh chia thời (Time-Division Duplexing - TDD). Cũng vậy, thiết bị không dây thứ nhất nhận cấu hình TDD của một hoặc nhiều cấu hình TDD từ nút mạng cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai. Hơn nữa, thiết bị không dây thứ nhất xác định việc định thời truyền HARQ cho các việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D dựa trên cấu hình TDD nhận được. Thiết bị không dây thứ nhất cũng xác định các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng khi truyền việc truyền HARQ cho các việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D dựa trên thông tin nhận được chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền và việc định thời truyền HARQ đã được xác định. Sau đó, thiết bị không dây thứ nhất truyền việc truyền HARQ trên các nguồn tài nguyên truyền được xác định tới thiết bị không dây thứ hai đáp lại với việc nhận việc truyền dữ liệu từ thiết bị không dây thứ hai trong liên lạc D2D.

Theo khía cạnh thứ tư của các phương án thực hiện được thể hiện ở đây, có thể đạt được mục đích của sáng chế nhờ thiết bị không dây thứ nhất để thực hiện các việc truyền yêu cầu lặp lại tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ) trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai trong mạng liên lạc viễn thông không dây. Thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai được phục vụ bởi nút mạng trong mạng liên lạc viễn thông không dây. Thiết bị không dây thứ nhất bao gồm bộ phận thu phát được tạo cấu hình để nhận thông tin từ nút mạng chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi thiết bị không dây thứ nhất, khi truyền việc truyền HARQ tới thiết bị không dây thứ hai cho việc truyền dữ liệu nhận được trong

liên lạc D2D, phù hợp với một hoặc nhiều cấu hình đồn kênh chia thời (Time-Division Duplexing - TDD), và để nhận cấu hình TDD của một hoặc nhiều cấu hình TDD từ nút mạng cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai. Thiết bị không dây thứ nhất cũng bao gồm bộ phận xác định được tạo cấu hình để xác định việc định thời truyền HARQ cho các việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D dựa trên cấu hình TDD nhận được, và để xác định các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng khi truyền việc truyền HARQ cho các việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D dựa trên thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền nhận được và việc định thời truyền HARQ đã được xác định. Bộ phận thu phát còn được tạo cấu hình để truyền việc truyền HARQ trên các nguồn tài nguyên truyền được xác định tới thiết bị không dây thứ hai đáp lại với việc nhận việc truyền dữ liệu từ thiết bị không dây thứ hai trong liên lạc D2D.

Bằng cách truyền việc truyền HARQ thông tin được kết hợp với các cấu hình TDD khác nhau và cấu hình TDD được xác định cho cặp D2D của các thiết bị không dây, nút mạng cho phép một thiết bị trong các thiết bị không dây trong cặp D2D xác định việc định thời HARQ và các nguồn tài nguyên truyền đáp lại với việc nhận việc truyền dữ liệu từ thiết bị không dây khác trong liên lạc D2D, trong đó sẽ không tạo thành va chạm với các việc truyền HARQ khác giữa các cặp D2D khác của các thiết bị không dây.

Điều này là có thể được thực hiện mà không quan tâm tới tình huống tỉ lệ ngược dòng và xuôi dòng nào được áp dụng trong cấu hình TDD.

Do đó, đã đề xuất được việc truyền HARQ cho liên lạc D2D giữa các thiết bị không dây có khả năng cho các tình huống tỉ lệ ngược dòng và xuôi dòng khác nhau.

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 bởi phần mô tả chi tiết sau của các phương án thực hiện làm ví dụ của nó với tham khảo tới các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là minh họa sơ lược của nút mạng và các thiết bị không dây trong mạng liên lạc viễn thông không dây.

Fig.2 là bảng sơ lược minh họa các cấu hình TDD khác.

Fig.3 là bảng sơ lược minh họa việc định thời HARQ cho các cấu hình TDD khác.

Fig.4 là minh họa sơ lược của việc ánh xạ chỉ số nguồn tài nguyên từ PDCCH CCE tới PUCCH.

Fig.5 là bảng sơ lược minh họa các cấu hình TDD cho các cặp D2D của thiết bị không dây.

Fig.6 là minh họa sơ lược của tình huống va chạm trong việc ánh xạ chỉ số nguồn tài nguyên từ PDCCH CCE tới PUCCH giữa hai cặp D2D của thiết bị không dây với các cấu hình TDD khác.

Fig.7 là giản đồ lưu thông tin hiệu thể hiện các phương án thực hiện của các phương pháp trong nút mạng và thiết bị không dây thứ nhất.

Fig.8 là minh họa sơ lược thể hiện việc định thời HARQ và thông tin ánh xạ khung phụ được sử dụng trong các phương án thực hiện của phương pháp trong nút mạng.

Fig.9 là minh họa sơ lược của việc ánh xạ chỉ số nguồn tài nguyên từ PDCCH CCE tới PUCCH giữa hai cặp D2D của thiết bị không dây với các cấu hình TDD khác mà không có các va chạm theo các phương án thực hiện của phương pháp trong nút mạng.

Fig.10 là minh họa sơ lược thể hiện việc định thời HARQ và thông tin tách biệt vị trí được sử dụng trong các phương án thực hiện của phương pháp trong nút mạng.

Fig.11 là minh họa sơ lược thể hiện điều chỉnh việc định thời trễ trong các phương án thực hiện của phương pháp trong nút mạng.

Fig.12 là lưu đồ thể hiện các phương án thực hiện của phương pháp trong nút mạng.

Fig.13 là lưu đồ thể hiện các phương án thực hiện của phương pháp trong thiết bị không dây thứ nhất.

Fig.14 là giản đồ khối thể hiện các phương án thực hiện của nút mạng.

Fig.15 là giản đồ khối thể hiện các phương án thực hiện của thiết bị không dây thứ nhất.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Fig.1 thể hiện mạng liên lạc viễn thông không dây 100, trong đó các phương án thực hiện được thể hiện ở đây có thể được áp dụng. Theo một số phương án thực hiện, mạng liên lạc viễn thông không dây 100 có thể là mạng liên lạc viễn thông không dây như LTE (ví dụ LTE FDD, LTE TDD, LTE HD-FDD), WCDMA, UTRA TDD, mạng GSM, mạng GERAN, tốc độ dữ liệu được tăng cường cho mạng cải tiến GSM (GSM evolution - EDGE), mạng bao gồm tổ hợp bất kỳ của các RAT, ví dụ như 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 liên lạc viễn thông không dây 100 bao gồm nút mạng vô tuyến 110 là trạm cơ sở và do đó cũng được đề cập tới như là trạm cơ sở 110. Nút mạng vô tuyến 110 phục vụ ô 115. Nút mạng vô tuyến 110 theo ví dụ này có thể là eNB, eNodeB, hoặc nút B chủ, eNode B chủ, trạm cơ sở (Base Station - BS) femto, BS pico hoặc bộ phận mạng bất kỳ khác có khả năng phục vụ thiết bị không dây hoặc thiết bị liên lạc loại máy trong hệ thống liên lạc viễn thông không dây.

Thiết bị không dây thứ nhất 121 được định vị nằm trong ô 115. Thiết bị không dây 121 được tạo cấu hình để liên lạc nằm trong hệ thống liên lạc không dây 102 thông qua nút mạng vô tuyến 110 qua liên kết vô tuyến 130 khi thiết bị không dây thứ nhất 121 có mặt trong ô 115 được phục vụ bởi trạm cơ sở 110. Thiết bị không dây thứ nhất 121 là có khả năng liên lạc với các thiết bị không dây khác như thiết bị không dây thứ hai 122 cần được mô tả dưới đây, hoặc các thiết bị sử dụng liên lạc D2D không dây qua liên kết D2D 140.

Theo ví dụ này, thiết bị không dây thứ hai 122 cũng được định vị nằm trong ô 115. Tuy nhiên, theo các phương án thực hiện khác, thiết bị không dây thứ hai 122 có thể được định vị trong ô khác liền kề với ô 115. Thiết bị không dây thứ hai 122 được tạo cấu hình để liên lạc nằm trong hệ thống liên lạc không dây 100 thông qua nút mạng vô tuyến 110 qua liên kết vô tuyến, ví dụ như liên kết vô tuyến 150 khi thiết bị không dây thứ hai 122 có mặt trong ô 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.

Cũng 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 người sử dụng, ví dụ là thiết bị đầu cuối di động hoặc thiết bị đầu cuối không dây, các điện thoại di động, các máy tính, ví dụ như các máy tính xách tay, các thiết bị trợ giúp số cá nhân (Personal Digital Assistants - PDA) hoặc các máy tính bảng, đôi khi được đề cập tới như là các thiết bị lướt mạng, 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 liên lạc.

Cũng cần chú ý rằng một số lượng lớn các thiết bị không dây có thể được định vị trong mạng liên lạc 100. Thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122 có thể được nhìn thấy như là một cặp D2D của các thiết bị không dây trong rất nhiều cặp D2D của các thiết bị không dây.

Như là một phần của việc phát triển của các phương án thực hiện được mô tả ở đây, đầu tiên, vấn đề sẽ được nhận diện và được thảo luận với tham khảo tới các hình

vẽ từ Fig.2 đến Fig.6. Đầu tiên, cơ chế HARQ được mô tả cho mạng liên lạc viễn thông không dây. Thứ hai, vấn đề với việc áp dụng cơ chế HARQ cho liên lạc D2D giữa các thiết bị không dây trong mạng liên lạc viễn thông không dây được nhận diện và được thảo luận.

Fig.2 là bảng sơ lược minh họa các cấu hình TDD khác, cũng được đề cập tới như là các cấu hình liên kết lên-liên kết xuống.

Fig.2 thể hiện bảy (7) cấu hình TDD khác như hiện được định nghĩa trong bản mô tả 3GPP LTE cho mạng liên lạc viễn thông không dây, như, ví dụ mạng liên lạc viễn thông không dây 100. Trên Fig.2, khung phụ được sử dụng cho liên kết xuống được biểu thị với “D” và khung phụ được sử dụng cho liên kết lên được biểu thị với “U”. Cũng vậy, “S” biểu thị các khung phụ đặc biệt cho việc chuyển mạch giữa liên kết xuống và liên kết lên. Bảy cấu hình TDD khác này được truyền quảng bá trong các khối thông tin hệ thống (System Information Blocks – SIB), và áp dụng các trường hợp tỉ lệ liên kết xuống/liên kết lên (downlink/uplink - D/U) khác, tức là từ 9:1 đến 5:5.

Với mỗi cấu hình trong các cấu hình TDD này, việc định thời HARQ và các nguồn tài nguyên trên kênh điều khiển liên kết lên vật lý (Physical Uplink Control CHannel - PUCCH), được sử dụng để mang HARQ A/N được chỉ rõ một cách tương ứng.

Fig.3 là bảng sơ lược minh họa việc định thời HARQ cho các cấu hình TDD khác. Bảng trên Fig.3 thể hiện trị số là l , nghĩa là HARQ A/N được gửi trên PUCCH trong khung phụ thứ n là trong phản hồi với kênh chia sẻ liên kết xuống/kênh chia sẻ liên kết xuống vật lý (Physical Downlink Shared CHannel/Physical Downlink Shared Channel - PDSCH/PUSCH), việc truyền dữ liệu được gửi trong khung phụ thứ $(n-l)$.

Với các nguồn tài nguyên trên PUCCH được sử dụng để mang HARQ A/N, thiết bị không dây có thể tính toán vị trí nguồn tài nguyên, tức là chỉ số nguồn tài nguyên PUCCH, dựa trên vị trí, n_CCE , của kênh điều khiển liên kết lên vật lý (Physical Uplink Control CHannel - PDCCH), thành phần kênh điều khiển (Control Channel

Element - CCE), và việc bù đắp khung phụ m . Nó có thể được thực hiện sao cho HARQ A/N cho các khối nguồn tài nguyên vật lý (Physical Resource Blocks – PRB), được lập lịch bởi các PDCCH khác nhau, hoặc trong các khung phụ khác nhau, không va chạm với nhau.

Ví dụ, trong “3GPP TS 36.213 E-UTRA Physical layer Procedures 2011.03”, nó được thực hiện như sau:

“Đầu tiên UE chọn trị số c trong số $\{0, 1, 2, 3\}$ làm cho $N_c \leq n_{\text{CCE}} < N_{c+1}$ và sẽ sử dụng $n_{\text{PUCCH}}^{(1, P=P_0)} = (M - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{\text{CCE}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ cho công ăng ten $P = P_0$, trong đó, $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ được tạo cấu hình bởi các lớp cao hơn, $N_c = \max\left\{0, \left\lfloor \frac{N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \cdot (N_{\text{sc}}^{\text{RB}} \cdot c - 4)}{36} \right\rfloor\right\}$, và n_{CCE} là số của CCE thứ nhất được sử dụng cho việc truyền của PDCCH tương ứng.”

Nó có nghĩa là việc ánh xạ chỉ số nguồn tài nguyên từ PDCCH CCE tới PUCCH cho HARQ A/N có thể được minh họa như được thấy trên Fig.4.

Trên Fig.4, việc ánh xạ cho PDCCH CCE (A-F được biểu thị trên Fig.4) tới chỉ số nguồn tài nguyên PUCCH (ví dụ khung phụ $n+5$ trên Fig.4) được thực hiện theo cách loại cài xen để trộn lẫn HARQ A/N cho các khung phụ khác cùng với nhau. Cũng cần chú ý rằng việc bù đắp khung phụ m , PDCCH CCE vị trí n_{CCE} , và độ chi tiết cài xen được thể hiện trên Fig.4 chỉ đơn thuần là các ví dụ và có thể được mở rộng tới các trị số khác.

Theo cách này, do tất cả các thiết bị không dây trong ô phục vụ, ví dụ ô 115, có cùng một cấu hình TDD và biết cấu hình TDD trong ô phục vụ từ SIB, nên tất cả các thiết bị không dây trong ô phục vụ sẽ tuân theo việc định thời HARQ được xác định và tính toán vị trí nguồn tài nguyên PUCCH A/N cho HARQ A/N một cách tương ứng theo cùng một cách, tức là như được chỉ ra ở trên.

Tuy nhiên, khi so sánh với cơ chế HARQ được mô tả ở trên cho mạng liên lạc viễn thông không dây, việc áp dụng cơ chế HARQ tương tự cho liên lạc D2D giữa các thiết bị không dây trong mạng liên lạc viễn thông không dây sẽ tạo ra các vấn đề.

Đầu tiên, cấu hình TDD cho liên lạc D2D giữa các thiết bị không dây là không cụ thể cho ô như được mô tả ở trên cho mạng liên lạc viễn thông không dây. Thay vào đó, cấu hình TDD cho liên lạc D2D giữa các thiết bị không dây là cụ thể cho mỗi cặp D2D của thiết bị không dây. Điều này được minh họa trong bảng trên Fig.5.

Fig.5 thể hiện năm (5) cặp D2D khác nhau có 5 cấu hình TDD khác. Bảng thể hiện trị số l , nghĩa là HARQ A/N trên DCCH trong khung phụ thứ n sẽ trong phản hồi với việc truyền dữ liệu D2D trong khung phụ thứ $(n-l)$.

Cũng cần chú ý rằng DCCH được sử dụng ở đây để mang HARQ A/N, trong đó là tương tự với PUCCH trong mạng liên lạc viễn thông không dây chỉ theo dạng ô. Ở đây, nó được thực hiện nếu không có việc truyền dữ liệu D2D nào ở trong cùng một khung phụ. Theo cách khác, định dạng HARQ A/N trong băng có thể được sử dụng, tức là HARQ A/N có thể được truyền cùng với dữ liệu D2D trên kênh chia sẻ D2D (D2D Shared Channel – DSCH), trong đó được sử dụng để mang các việc truyền dữ liệu D2D. Nó là tương tự với việc sử dụng của thông tin điều khiển liên kết lên (uplink control information – UCI), được gửi trên PUSCH trong 3GPP LTE. Ưu điểm của DCCH ở đây là tương tự với ưu điểm cho PUCCH, trong đó là việc quản lý sử dụng nguồn tài nguyên khi mang kích cỡ nhỏ của bit, như, thông tin A/N. Bảng này là mở rộng của cấu hình TDD hiện có trong mạng liên lạc viễn thông không dây chỉ theo dạng ô được mô tả ở trên có tham khảo tới các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4.

Cũng vậy, trên Fig.5, hai hướng truyền khác nhau của mỗi liên kết D2D, tức là hướng đầu dòng và hướng cuối dòng được biểu thị trong bảng bởi các trường chấm chấm và trường nét đứt, một cách tương ứng.

Tuy nhiên, bằng cách có các cấu hình TDD cụ thể cho thiết bị không dây D2D, mỗi cặp D2D của các thiết bị không dây sẽ không biết tới các cấu hình TDD của các cặp D2D khác của các thiết bị không dây.

Đã thấy rằng bằng cách không biết tới các cấu hình TDD của các cặp D2D khác của các thiết bị không dây, mẫu tính toán nguồn tài nguyên HARQ A/N truyền thống

trong các thiết bị không dây sẽ tạo ra các va chạm trong các việc truyền HARQ cho các cặp D2D khác của các thiết bị không dây tham gia vào trong liên lạc D2D.

Một ví dụ của điều này được thể hiện bởi trường được đánh dấu 150 trên Fig.5. Ở đây, cặp D2D 3 và 4 của các thiết bị không dây, trên khung phụ 4, theo bảng, là để tạo ra HARQ A/N cho các bộ khung phụ khác nhau, tức là cặp D2D 3 của các thiết bị không dây cho khung phụ n-5, n-4; và cặp D2D 4 của các thiết bị không dây cho khung phụ n-6. Như được chỉ ra trên Fig.6, với hai cặp D2D 3 và 4 của các thiết bị không dây với các cấu hình TDD khác, các nguồn tài nguyên HARQ A/N được tính toán cho các bộ khung phụ khác nhau của cặp D2D 3 và 4 của các thiết bị không dây có thể được định vị tại chỉ số PUCCH va chạm.

Nó được quan sát trên Fig.6 do cặp D2D 3 của các thiết bị không dây, các khung phụ n-5, n-4 được xem xét do việc bù đắp khung phụ là $m = 0, 1$; trong khi với cặp D2D 4 thiết bị không dây, khung phụ n-6 được xem xét như là việc bù đắp khung phụ là $m = 0$. Do đó, theo ví dụ này, vị trí của các nguồn tài nguyên HARQ A/N cho bộ khung phụ A-C của cặp D2D 3 của các thiết bị không dây, và vị trí của các nguồn tài nguyên HARQ A/N cho bộ khung phụ G-I của cặp D2D 4 của các thiết bị không dây là đang va chạm.

Loại này của va chạm DCCH là không được mong muốn, do các HARQ A/N được mang trên DCCH là ở trong phản hồi với các vị trí nguồn tài nguyên DSCH khác nhau trên các khung phụ khác nhau. Do đó, cách để phối hợp các nguồn tài nguyên DCCH mang các HARQ A/N cho liên lạc D2D giữa các thiết bị không dây để loại bỏ va chạm này cũng là một vấn đề cần giải quyết.

Cần chú ý rằng, trên Fig.6, ký hiệu PDCCH cho DSCH và PUCCH cho DCCH được giữ để tạo sự rõ ràng liên quan tới việc áp dụng trong mạng liên lạc viễn thông không dây chỉ theo dạng ô.

Vấn đề này được giải quyết bởi các phương án thực hiện được mô tả ở đây nhờ việc truyền việc truyền HARQ thông tin được kết hợp với các cấu hình TDD khác tới ít nhất là cặp D2D của các thiết bị không dây 121, 122 và truyền cấu hình TDD được

xác định cho cặp D2D của các thiết bị không dây 121, 122 tới cặp D2D của các thiết bị không dây 121, 122, nút mạng 110 cho phép một trong các thiết bị không dây 121, 122 trong cặp D2D để xác định việc định thời HARQ và các nguồn tài nguyên truyền đáp lại với việc nhận việc truyền dữ liệu từ thiết bị không dây 121, 122 khác trong liên lạc D2D sẽ không tạo thành các va chạm với các việc truyền HARQ khác giữa các cặp D2D khác của các thiết bị không dây. Điều này là có thể được thực hiện mà không quan tâm tới tình huống tỉ lệ ngược dòng và xuôi dòng nào được áp dụng trong cấu hình TDD.

Fig.7 là giản đồ lưu thông tin hiệu thể hiện các phương án thực hiện của các phương pháp trong nút mạng 110 và thiết bị không dây thứ nhất 121.

Như được đề cập tới ở trước, khi áp dụng cơ chế HARQ trong mạng liên lạc viễn thông không dây 100, tất cả các thiết bị không dây 121, 122 trong cùng một ô 115 sẽ có cùng một cấu hình TDD. Điều đó có nghĩa là tất cả các thiết bị không dây 121, 122 sẽ áp dụng cùng một mẫu ánh xạ nguồn tài nguyên cho HARQ A/N trên PUUCH tới nút mạng 110, sao cho các va chạm nguồn tài nguyên HARQ A/N trên PUCCH có thể được bỏ qua cho tất cả thiết bị không dây 121, 122.

Cụ thể, như được chỉ ra trên Fig.4, việc tính toán của việc cấp phát nguồn tài nguyên PUCCH cho HARQ A/N là dựa trên cả số PDCCH CCE n_{CCE} và việc bù đắp khung phụ m , sao cho phản hồi HARQ A/N cho các vị trí PRB khác hoặc các khung phụ khác trên PUCCH sẽ được tách biệt với nhau và do đó sẽ không tạo ra va chạm. Tuy nhiên, trong liên lạc D2D, các cặp D2D khác nhau của các thiết bị không dây trong ô 15, như, ví dụ thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122, sẽ sử dụng các cấu hình TDD khác. Điều đó có nghĩa là chúng sẽ áp dụng các mẫu ánh xạ nguồn tài nguyên khác nhau cho HARQ A/N trên DCCH.

Như được thể hiện trên Fig.6, nó có thể tạo ra va chạm nguồn tài nguyên trên DCCH (PUCCH được biểu thị trên Fig.6 để tạo sự rõ ràng trong so sánh với ví dụ trên Fig.4) giữa các cặp D2D khác của các thiết bị không dây.

Để loại bỏ các va chạm nguồn tài nguyên này, nút mạng 110 gửi thông tin tới ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 khi truyền việc truyền HARQ cho việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D. Thông tin này được kết hợp với một hoặc nhiều cấu hình TDD, tức là thông tin này có thể chỉ thị tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 mà vị trí nguồn tài nguyên HARQ A/N trên DCCH cần sử dụng cho cấu hình TDD nào.

Việc tạo tín hiệu bởi nút mạng 110 có thể được thực hiện ở nhiều dạng khác nhau, ví dụ như việc tạo tín hiệu truyền quảng bá hoặc việc tạo tín hiệu dành riêng. Việc tạo tín hiệu bởi nút mạng 110 cũng có thể được thực hiện bởi sử dụng việc tạo tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information - DCI), việc tạo tín hiệu điều khiển truy cập môi trường CE (Media Access Control CE - MAC CE), hoặc việc tạo tín hiệu điều khiển nguồn tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Thông tin được gửi bởi nút mạng, tức là nội dung của việc tạo tín hiệu, có thể cũng khác, ví dụ thông tin có thể là thông tin ánh xạ khung phụ như được mô tả bên dưới trong hoạt động 701, hoặc theo cách khác thông tin có thể là thông tin tách biệt vị trí như được mô tả trong hoạt động 702. Các thay thế được thể hiện bởi các mũi tên đứt trên Fig.7 và được ghi chú như là “Alt.1” và “Alt.2”, một cách tương ứng.

Hoạt động 701. Trong hoạt động này, thông tin được truyền bởi nút mạng 110 là thông tin ánh xạ khung phụ. Thông tin này là chung cho tất cả các cấu hình TDD và cụ thể cho mỗi khung phụ tương thích D2D. Cũng vậy, thông tin ánh xạ khung phụ có thể được truyền tới tất cả các thiết bị không dây đang được phục vụ bởi nút mạng 110, tức là tất cả thiết bị không dây trong ô 15, và không chỉ tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122. Hơn nữa, thông tin ánh xạ khung phụ cũng có thể được đề cập tới, ví dụ như là các chỉ thị nguồn tài nguyên DCCH HARQ A/N dựa trên trị số m hoặc thông tin ánh xạ khung phụ m cho các liên lạc D2D. Ở đây, m là trị số việc bù đắp khung phụ hoặc việc bù đắp khung phụ.

Thông tin ánh xạ khung phụ có thể được sử dụng bởi từng thiết bị không dây, như, thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122, để đưa ra tại chỗ chỉ số nguồn tài nguyên DCCH cho HARQ A/N, tức là vị trí nguồn tài nguyên trên DCCH cho HARQ A/N.

Fig.8 thể hiện bảng minh họa ví dụ của việc định thời HARQ và thông tin ánh xạ khung phụ cho liên lạc D2D. Trong bảng, việc định thời HARQ và thông tin ánh xạ khung phụ được thể hiện cho từng cấu hình TDD và mỗi khung phụ tương thích D2D.

Tương tự với định nghĩa trong 3GPP LTE, trị số m chung cho các thiết bị không dây có thể được gửi tới tất cả các thiết bị không dây, trong đó tất cả có thể áp dụng các cấu hình TDD khác trong liên lạc D2D nằm trong trong cặp D2D tương ứng của chúng của các thiết bị không dây. Do đó, như được chỉ ra bởi bảng trên Fig.8, tất cả các thiết bị không dây trong liên lạc D2D, như thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122, có thể sử dụng trị số m chung này để tính toán vị trí nguồn tài nguyên HARQ A/N trên DCCH khi phản hồi cho việc truyền dữ liệu được nhận từ phần đối của nó; đó là để loại bỏ va chạm trên DCCH với các cặp D2D khác của các thiết bị không dây trong ô 15.

Do đó, ví dụ, với cả các cặp D2D 3 và 4, các thiết bị không dây sẽ tính toán vị trí các nguồn tài nguyên DCCH bởi $m=0$ cho $n=6$ khung phụ, $m=1$ cho $n=5$ khung phụ, và $m=2$ cho $n=4$ khung phụ.

Cũng có thể chú ý rằng cho cấu hình TDD 5, tức là tỉ lệ D/U 9:1, không có việc dồn kênh A/N nào được sử dụng. Thay vào đó, A/N cho các khung phụ khác sẽ bị quá tải, và do đó chỉ có một nguồn tài nguyên DCCH được yêu cầu. Điều này có thể được thực hiện để lưu các nguồn tài nguyên phản hồi A/N. Đó là tương tự với cơ chế HARQ trong mạng liên lạc viễn thông không dây 100 theo “3GPP TS 36.213 E-UTRA Physical layer Procedures 2011.03”.

Nó tạo thành việc truyền HARQ không có va chạm như được chỉ ra bởi ví dụ được thể hiện trên Fig.9. Ở đây, nó có thể quan sát được rằng va chạm nguồn tài nguyên trên DCCH (PUCCH được biểu thị trên Fig.9) giữa các cặp D2D 3 và 4 của

các thiết bị không dây được loại bỏ, tức là vị trí của các nguồn tài nguyên HARQ A/N cho bộ khung phụ A-F của cặp D2D 3 của các thiết bị không dây và vị trí của các nguồn tài nguyên HARQ A/N cho bộ khung phụ G-I của cặp D2D 4 của các thiết bị không dây là không va chạm.

Hoạt động 702. Trong hoạt động này, thông tin được truyền bởi nút mạng 110 là thông tin tách biệt vị trí của các nguồn tài nguyên truyền được sử dụng cho HARQ, ví dụ thông tin có thể chỉ thị việc tách trong chỉ số nguồn tài nguyên DCCH cho HARQ A/N, tức là vị trí nguồn tài nguyên trên DCCH cho HARQ A/N. Hơn nữa, thông tin tách biệt vị trí cũng có thể được đề cập tới như là thiết bị không dây việc tách biệt vị trí nguồn tài nguyên HARQ A/N cụ thể cho DCCH trong liên lạc D2D.

Thông tin tách biệt vị trí là cụ thể hóa cho tất cả các thiết bị không dây, như, cho mỗi thiết bị trong các thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122. Cũng vậy, thông tin tách biệt cụ thể cho mỗi thiết bị không dây có thể gửi một cách tách biệt cho từng thiết bị trong các thiết bị không dây, như, thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122.

Thông tin tách biệt vị trí này được tạo cấu hình mà các vị trí của các nguồn tài nguyên truyền được sử dụng cho HARQ là trực giao với nhau. Cấu hình này có thể là bán tĩnh theo nghĩa của các vị trí nguồn tài nguyên trên DCCH cho các thiết bị không dây khác, như, ví dụ 4 nguồn tài nguyên DCCH cho các thiết bị không dây x khác có thể là R1_x, R2_x, R3_x, R4_x, trong đó tất cả có thể là (giả) trực giao với nhau. Theo cách này, các va chạm nguồn tài nguyên bị loại bỏ giữa các thiết bị không dây.

Fig.10 thể hiện bảng minh họa ví dụ của việc định thời HARQ và thông tin tách biệt vị trí cho liên lạc D2D. Trong bảng, việc định thời HARQ và thông tin tách biệt vị trí được thể hiện cho mỗi cấu hình TDD và mỗi khung phụ tương thích D2D.

Ở đây, nguồn tài nguyên HARQ A/N sẵn có trên DCCH của R1_x, R2_x, R3_x, R4_x được gửi bởi nút mạng 110 cho mỗi thiết bị không dây, như, thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122, một cách độc lập.

Do đó, ví dụ, trên khung phụ 0, với cặp D2D 3 của các thiết bị không dây, các thiết bị không dây sẽ tính toán vị trí nguồn tài nguyên HARQ A/N trên DCCH như là R1_3 cho khung phụ đơn, tức là n-6 khung phụ. Trên khung phụ 4, cho cặp D2D 3 của các thiết bị không dây, các thiết bị không dây sẽ tính toán vị trí nguồn tài nguyên HARQ A/N trên DCCH như là R1_3 và R2_3 cho hai khung phụ, tức là n-4 khung phụ và n-5 khung phụ, một cách tương ứng.

Điều này dẫn tới việc truyền HARQ không có va chạm, tương tự như đã được thể hiện cho thông tin ảnh xạ khung phụ trên Fig.9.

Cũng cần chú ý rằng một cấu hình TDD cho mỗi tỉ lệ ngược dòng và xuôi dòng là đủ, và tỉ lệ a:b là giống như tỉ lệ b:a, tức là nút mạng 110 đơn giản là chỉ cần để lập lịch các thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122 theo cách ngược lại.

Hoạt động 703. Trong hoạt động này, nút mạng 110 xác định cấu hình TDD cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122, và việc truyền cấu hình TDD được xác định tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122.

Việc xác định của cấu hình TDD cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 có thể là dựa trên một hoặc nhiều tính chất của việc truyền dữ liệu cần được thực hiện trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122. Một hoặc nhiều tính chất có thể, ví dụ là tỉ lệ lưu lượng dữ liệu hoặc chất lượng kênh của liên kết D2D 140 giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122.

Với tỉ lệ lưu lượng dữ liệu, cấu hình TDD có thể thu được bởi nút mạng 110 ví dụ bằng cách khảo sát dòng chảy dữ liệu, cả bởi thực thể mạng lõi, như, ví dụ cổng mạng dữ liệu gói (Packet data network Gateway – PGW), hoặc bởi nút mạng 110 một cách trực tiếp, ví dụ bởi công nghệ khảo sát gói sâu (Deep Packet Inspection – DPI). Cho chất lượng kênh, cấu hình TDD có thể thu được bởi nút mạng 110 ví dụ dựa trên tín hiệu tham chiếu cho UL và dựa trên chỉ thị chất lượng kênh Channel Quality

Indication – CQI) cho DL. Thủ tục quyết định cấu hình TDD này bởi nút mạng 110 có thể là dựa trên việc tạo tín hiệu hiện có và do đó là không có việc tạo tín hiệu bổ sung nào.

Hoạt động 704. Trong hoạt động này, thiết bị không dây thứ nhất 121 nhận việc truyền dữ liệu D2D qua liên kết D2D 140 từ thiết bị không dây thứ hai 122.

Hoạt động 705. Bằng cách nhận thông tin từ nút mạng 110 chỉ thị cấu hình TDD được xác định cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể xác định việc định thời HARQ cho việc truyền dữ liệu nhận được dựa trên cấu hình TDD nhận được. Bằng cách có thông tin nhận được từ nút mạng 110, chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi thiết bị không dây thứ nhất 121 khi truyền việc truyền HARQ tới thiết bị không dây thứ hai 122 cho việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể xác định các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng khi truyền việc truyền HARQ cho các việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D dựa trên thông tin nhận được và việc định thời truyền HARQ đã được xác định. Điều này có thể được thực hiện như được mô tả trong Hoạt động 701 hoặc Hoạt động 702.

Do đó, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể ở trong hoạt động này, truyền việc truyền HARQ trên các nguồn tài nguyên truyền được xác định tới thiết bị không dây thứ hai 121.

Hoạt động 706. Trong hoạt động tùy chọn này, nút mạng 110 có thể truyền thông tin điều chỉnh cho việc truyền HARQ tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin điều chỉnh có thể là thông tin điều chỉnh trễ cho việc định thời HARQ dựa trên cấu hình TDD được xác định trong Hoạt động 703. Theo cách khác, thông tin điều chỉnh trễ này có thể được đặt, tức được xác định từ trước hoặc như vừa được xác định, trong thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122.

Điều này có thể là do lượng thay đổi thời gian và vị trí của các nguồn tài nguyên UL dạng ô sẵn có cho liên lạc D2D, tức là các khung phụ tương thích D2D, có tác động lên việc định thời HARQ. Do đó, việc định thời HARQ cho mỗi cấu hình TDD cụ thể có thể cần để được điều chỉnh tiếp nữa để làm cân bằng phần trên đầu HARQ A/N và để làm giảm thời gian chờ HARQ.

Cũng cần chú ý rằng các khung phụ tương thích D2D chỉ là một phần của tổng các nguồn tài nguyên UL dạng ô, tức là các nguồn tài nguyên UL dạng ô có thể được chia cho các khung phụ chỉ là dạng ô và các khung phụ tương thích với D2D theo cách TDM.

Fig.11 thể hiện ví dụ của việc điều chỉnh việc định thời trễ. Trong bảng, việc định thời HARQ được thể hiện cho từng cấu hình TDD và mỗi khung phụ tương thích D2D. Cũng vậy, trong trường hợp này, các khung phụ tương thích D2D được thể hiện cùng với các khung phụ chỉ là dạng ô minh họa ví dụ của tổng các nguồn tài nguyên UL dạng ô phù hợp với cấu hình khung phụ cụ thể.

So sánh với bảng trên Fig.8, sẽ thấy rằng khung phụ có nét đứt tương ứng với khung phụ có nét đứt 1101 trên Fig.11, tức là khung phụ thứ hai cho cặp D2D 2 của thiết bị không dây trên Fig.8, phải chờ sáu (6) khung phụ tương thích D2D cho việc truyền phản hồi HARQ A/N theo bảng trên Fig.8; và, do đó, cũng có mười (10) khung phụ tương thích D2D cho việc truyền lại.

Tuy nhiên, trong bảng trên Fig.11, trong đó các khung phụ chỉ là dạng ô ở giữa tạo ra trễ phụ, việc định thời HARQ có thể còn tiếp tục được chỉnh sửa hoặc được điều chỉnh. Mũi tên đứt thể hiện trường hợp không có chỉnh sửa hoặc điều chỉnh, tức là việc truyền dữ liệu trong khung phụ 2 sẽ được phản hồi bởi HARQ A/N trên DCCH trong khung phụ 8, và có thể chỉ truyền lại trong khung phụ tiếp theo 2 nếu NACK được nhận. Xem xét các khung phụ chỉ là dạng ô ở giữa đó, tuy nhiên, nó có thể được chỉnh sửa hoặc được điều chỉnh như là mũi tên liền, tức là việc truyền dữ liệu trong khung phụ 2 sẽ được phản hồi bởi HARQ A/N trên DCCH trong khung phụ 4, và có thể truyền lại trong khung phụ 7 nếu NACK được nhận. Do đó, khung phụ có nét đứt 1101 chỉ phải chờ hai (2) khung phụ tương thích D2D, hoặc bốn (4) khung phụ chỉ là dạng ô

và khung phụ tương thích D2D, trước khi truyền phản hồi HARQ A/N, và bốn (5) khung phụ chỉ là dạng ô và khung phụ tương thích D2D cho việc truyền lại.

Do đó, thông tin điều chỉnh trễ có thể được tạo cấu hình để điều chỉnh việc định thời HARQ một cách tương ứng như được chỉ ra trên Fig.11.

Thông tin điều chỉnh trễ này có thể còn dựa trên thay đổi của các khung phụ tương thích D2D cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122, như được giải thích ở dưới.

Một ví dụ của thay đổi này là việc chuyển tiếp từ việc có một trong hai khung phụ là khung phụ tương thích D2D, tức là chuỗi khung phụ “DCDCDCDC” trong đó “D” biểu thị các khung phụ tương thích D2D và “C” biểu thị các khung phụ chỉ là dạng ô, tới việc một trong bốn khung phụ là khung phụ tương thích D2D, tức là chuỗi khung phụ “DCCCDCCC”. Điều này có nghĩa là khoảng gián đoạn thời gian khác, ví dụ từ 2ms đến 4ms, giữa các khung phụ tương thích D2D liên kế một cách tự động sẽ tạo ra các trễ khác nhau trong việc chuẩn bị việc truyền phản hồi HARQ A/N và việc truyền lại. Ví dụ, 2ms có thể là không đủ để thực hiện việc truyền phản hồi HARQ A/N, nhưng 4ms có thể là đủ. Như được đề cập sớm hơn, Điều này có thể gây ra các kết quả tính toán việc định thời HARQ khác nhau.

Hơn nữa, thậm chí với cùng một tỉ lệ của các khung phụ tương thích D2D, ví dụ này là tỉ lệ 3/8, cũng có thể có vị trí các khung phụ tương thích D2D khác nhau, như, ví dụ “DDDDCCCC” hoặc “DCDCDCCC”.

Thông tin điều chỉnh trễ do đó có thể được tạo cấu hình để xử lý các loại thay đổi khác nhau này trong việc định thời HARQ.

Do việc chia TDM này của tổng các nguồn tài nguyên UL dạng ô có thể khác nhau và để cho thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 dẫn ra vị trí nguồn tài nguyên HARQ A/N trên DCCH, nút mạng 110 cũng có thể truyền cấu hình khung phụ D2D tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122. Điều này có thể được thực hiện trước hoạt động bất kỳ trong các hoạt động 701-705. Cấu hình khung phụ D2D chỉ rõ các khung phụ tương thích D2D trong đó

thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122 được cho phép để lập lịch các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D. Việc tạo tín hiệu này bởi nút mạng 110 cũng có thể được thực hiện trong các dạng khác, ví dụ như là việc tạo tín hiệu truyền quảng bá hoặc tạo tín hiệu dùng riêng. Việc tạo tín hiệu này bởi nút mạng 110 cũng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng việc tạo tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information - DCI), việc tạo tín hiệu điều khiển truy cập môi trường CE (Media Access Control CE - MAC CE), hoặc việc tạo tín hiệu điều khiển nguồn tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Cũng cần chú ý rằng mặc dù từ góc nhìn của nút mạng, cấu hình khung phụ D2D có thể là giống nhau, tức là nút mạng 110 có thể cấp phát bề nguồn tài nguyên khung phụ cho D2D từ góc độ mạng, trong khi việc tạo tín hiệu được gửi cho thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122 có thể khác, tức là khung phụ được cấp cho cặp D2D đơn của các thiết bị không dây sẽ được quyết định theo cách cụ thể cho từng thiết bị không dây, trong đó có thể chỉ là bộ con của tổng bề nguồn tài nguyên khung phụ cho D2D. Theo cách này, va chạm nằm trong liên lạc D2D giữa các cặp D2D của thiết bị không dây có thể được loại trừ từ trước ở mức độ nào đó tại giai đoạn này.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin điều chỉnh có thể liên quan tới hạn chế trên số việc truyền phản hồi HARQ A/N được mang bởi khung phụ đơn trên DCCH. Hạn chế này có thể được đặt một cách tùy ý bởi nút mạng 110 để làm cân bằng việc truyền tải phản hồi HARQ A/N trên các khung phụ khác nhau. Theo cách khác, hạn chế này có thể hiện đã được tạo cấu hình trong thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122, ví dụ được cố định hoặc được đặt trong thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122. Thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122 có thể được tạo cấu hình hoặc được cập nhật với hạn chế này tại thời điểm bất kỳ.

Giải pháp trực tiếp khác để làm cân bằng việc truyền tải phản hồi HARQ A/N trên các khung phụ khác nhau là để chỉ thị tới thiết bị không dây rằng “việc truyền phản hồi HARQ A/N, cho việc truyền dữ liệu Tx trên khung phụ A nhận được, được

gửi từ đầu trên khung phụ B sẽ được làm trễ cho khung phụ C”. Đó là việc tạo tín hiệu thực sự phức tạp và sẽ tốn kém hơn so với việc tạo tín hiệu phần trên đầu. Hơn nữa, thậm chí giá thành sẽ cao hơn khi có nhiều vị trí phản hồi HARQ A/N cần điều chỉnh.

Tuy nhiên, bằng cách dựa vào số tối đa, tức là giới hạn, của các việc truyền phản hồi HARQ A/N trên khung phụ đơn, việc tạo tín hiệu được tạo ra là đơn giản và tương thích với tất cả các khung phụ.

Ví dụ của các phương án thực hiện của phương pháp được thực hiện bởi nút mạng 110 để cho phép các việc truyền HARQ trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 trong mạng liên lạc viễn thông không dây 100, hiện sẽ được mô tả với tham khảo tới lưu đồ được thể hiện trên Fig.12.

Fig.12 là ví dụ được minh họa của các hoạt động hoặc các thao tác làm ví dụ có thể được thực hiện bởi nút mạng 110. Các thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122 được phục vụ bởi nút mạng 110 trong mạng liên lạc viễn thông không dây 100. Phương pháp có thể bao gồm các hoạt động sau đây, trong đó các hoạt động có thể được thực hiện theo thứ tự thích hợp bất kỳ.

Hoạt động 1201. Trong hoạt động này, nút mạng 110 truyền thông tin tới ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 khi truyền việc truyền HARQ cho việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D. Thông tin này được kết hợp với một hoặc nhiều cấu hình TDD.

Nó có thể đề cập tới hoạt động bất kỳ trong số hoạt động 701 và hoạt động 702 đã được mô tả, có tham khảo tới Fig.7.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền là thông tin ánh xạ khung phụ là chung cho tất cả các cấu hình TDD, và cụ thể cho mỗi khung phụ tương thích D2D. Trong trường hợp này, nút mạng 110 có thể truyền thông tin ánh xạ khung phụ tới tất cả các thiết bị không dây đang được phục vụ bởi nút mạng 110. Theo một số phương án thực hiện, thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền

là thông tin tách biệt vị trí của các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng cho HARQ mà các vị trí của các nguồn tài nguyên truyền được sử dụng cho HARQ là trực giao với nhau. Trong trường hợp này, thông tin tách biệt vị trí là cụ thể cho mỗi thiết bị trong số thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122. Cũng vậy, trong trường hợp này, nút mạng 110 có thể truyền thông tin tách biệt cụ thể cho mỗi thiết bị trong số thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 tới từng thiết bị trong thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 một cách tách biệt.

Theo một số phương án thực hiện, nút mạng 110 có thể truyền thông tin đồng thời như, hoặc như là một phần của, việc truyền của cấu hình TDD trong hoạt động 1203. Theo một số phương án thực hiện, nút mạng 110 có thể truyền thông tin như là một phần của việc tạo tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information - DCI), việc tạo tín hiệu điều khiển truy cập môi trường CE (Media Access Control CE - MAC CE), hoặc việc tạo tín hiệu điều khiển nguồn tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Hoạt động 1202. Trong hoạt động này, nút mạng 110 xác định cấu hình TDD của một hoặc nhiều cấu hình TDD cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122.

Nó đề cập tới hoạt động 703 đã được mô tả, có tham khảo tới Fig.7.

Hoạt động 1203. Khi cấu hình TDD đã được xác định, nút mạng 110 truyền cấu hình TDD được xác định tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122. Theo một số phương án thực hiện, nút mạng 110 có thể truyền cấu hình TDD được xác định như là một phần của việc tạo tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information - DCI), việc tạo tín hiệu điều khiển truy cập môi trường CE (Media Access Control CE - MAC CE), hoặc việc tạo tín hiệu điều khiển nguồn tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Nó cũng đề cập tới hoạt động 703 đã được mô tả, có tham khảo tới Fig.7.

Hoạt động 1204. Trong hoạt động tùy chọn này, nút mạng 110 có thể truyền thông tin điều chỉnh cho việc truyền HARQ tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122. Theo một số phương án thực hiện, thông tin điều chỉnh này có thể là thông tin điều chỉnh trễ cho việc định thời HARQ dựa trên cấu hình TDD được xác định. Trong trường hợp này, thông tin điều chỉnh trễ cho việc định thời HARQ tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 có thể còn dựa trên thay đổi của các khung phụ tương thích D2D cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122. Theo một số phương án thực hiện, thông tin điều chỉnh có thể liên quan tới hạn chế trên số việc truyền phản hồi HARQ A/N được mang bởi khung phụ đơn. Hơn nữa, cũng cần chú ý rằng nút mạng 110 cũng có thể truyền cấu hình khung phụ D2D tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122. Nó có thể được thực hiện trước hoạt động bất kỳ trong các các hoạt động 701-705.

Nó đề cập tới hoạt động 706 đã được mô tả, có tham khảo tới Fig.7.

Ví dụ của các phương án thực hiện của phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây thứ nhất 121 để thực hiện các việc truyền HARQ trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122 trong mạng liên lạc viễn thông không dây 100, hiện sẽ được mô tả với tham khảo tới lưu đồ được thể hiện trên Fig.13.

Fig.13 là ví dụ được minh họa của các hoạt động hoặc các thao tác làm ví dụ có thể được thực hiện bởi nút mạng 110. Các thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122 được phục vụ bởi nút mạng 110 trong mạng liên lạc viễn thông không dây 100. Phương pháp có thể bao gồm các hoạt động dưới đây, trong đó các hoạt động có thể được thực hiện theo thứ tự thích hợp bất kỳ.

Hoạt động 1301. Trong hoạt động này, thiết bị không dây thứ nhất 121 nhận thông tin từ nút mạng 110 chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi thiết bị không dây thứ nhất 121 khi truyền việc truyền HARQ tới thiết bị không dây thứ hai 122 cho việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D. Thông tin này được kết hợp với một hoặc nhiều cấu hình dồn kênh chia thời (Time-Division Duplexing -

TDD). Hoạt động này có thể đề cập tới hoạt động bất kỳ trong số hoạt động 701 và hoạt động 702 đã được mô tả, có tham khảo tới Fig.7.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền là thông tin ánh xạ khung phụ. Theo một số phương án thực hiện, thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền là thông tin tách biệt vị trí, cụ thể cho mỗi thiết bị trong số thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 của các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng cho HARQ. Theo một số phương án thực hiện, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể nhận thông tin đồng thời như, hoặc như là một phần của, việc nhận của cấu hình TDD trong hoạt động 1302. Theo một số phương án thực hiện, nút mạng 110 có thể nhận thông tin như là một phần của việc tạo tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information - DCI), việc tạo tín hiệu điều khiển truy cập môi trường CE (Media Access Control CE - MAC CE), hoặc việc tạo tín hiệu điều khiển nguồn tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Hoạt động 1302. Trong hoạt động này, thiết bị không dây thứ nhất 121 nhận cấu hình TDD của một hoặc nhiều cấu hình TDD từ nút mạng 110 cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122. Hoạt động này đề cập tới hoạt động 703 đã được mô tả, có tham khảo tới Fig.7.

Theo một số phương án thực hiện, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể nhận cấu hình TDD như là một phần của việc tạo tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information - DCI), việc tạo tín hiệu điều khiển truy cập môi trường CE (Media Access Control CE - MAC CE), hoặc việc tạo tín hiệu điều khiển nguồn tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Hoạt động 1303. Khi thiết bị không dây thứ nhất 121 nhận được cấu hình TDD, thiết bị không dây thứ nhất 121 xác định việc định thời truyền HARQ cho các việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D dựa trên cấu hình TDD nhận được. Hoạt động này đề cập tới hoạt động 704 đã được mô tả, có tham khảo tới Fig.7.

Hoạt động 1304. Trong hoạt động này, thiết bị không dây thứ nhất 121 xác định các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng khi truyền việc truyền HARQ cho các

việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D dựa trên thông tin được nhận, chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền và việc định thời truyền HARQ đã được xác định. Hoạt động này đề cập tới Hoạt động 705 đã được mô tả, có tham khảo tới Fig.7.

Hoạt động 1305. Khi việc định thời HARQ và các nguồn tài nguyên truyền đã được xác định, thiết bị không dây thứ nhất 121 truyền việc truyền HARQ trên các nguồn tài nguyên truyền được xác định tới thiết bị không dây thứ hai 122 đáp lại với việc nhận việc truyền dữ liệu từ thiết bị không dây thứ hai 122 trong liên lạc D2D. Hoạt động này cũng đề cập tới hoạt động 705 đã được mô tả, có tham khảo tới Fig.7.

Hoạt động 1306. Theo một số phương án thực hiện, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể nhận thông tin điều chỉnh cho HARQ từ nút mạng 110. Hoạt động này đề cập tới hoạt động 706 đã được mô tả, có tham khảo tới Fig.7.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin điều chỉnh này có thể là thông tin điều chỉnh trễ cho việc định thời HARQ dựa trên cấu hình TDD được xác định. Trong trường hợp này, thông tin điều chỉnh trễ cho việc định thời HARQ có thể còn là dựa trên thay đổi của các khung phụ tương thích D2D cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122. Theo một số phương án thực hiện, thông tin điều chỉnh có thể liên quan tới hạn chế trên số việc truyền phản hồi HARQ A/N được mang bởi khung phụ đơn trên DCCH. Theo cách tùy chọn, Theo một số phương án thực hiện, thông tin điều chỉnh có thể hiện đã được tạo cấu hình trong thiết bị không dây thứ nhất 121, ví dụ được cố định hoặc được đặt trong thiết bị không dây thứ nhất 121. Thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể được tạo cấu hình hoặc được cập nhật với thông tin này tại thời điểm bất kỳ.

Hơn nữa, cũng cần chú ý rằng thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể nhận cấu hình khung phụ D2D từ nút mạng 110. Điều này có thể được thực hiện trước hoặc sau hoạt động bất kỳ trong các hoạt động 1301-1305.

Để thực hiện các hoạt động của phương pháp trong nút mạng 110 để cho phép các việc truyền HARQ trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị

không dây thứ hai 121, 122 trong mạng liên lạc không dây 100, nút mạng 110 có thể bao gồm bố trí dưới đây được thể hiện trên Fig.14.

Fig.14 thể hiện giản đồ khối sơ lược của các phương án thực hiện của nút mạng 110. Các thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122 được phục vụ bởi nút mạng 110.

Nút mạng 110 bao gồm bộ phận thu phát 1411, trong đó cũng có thể được đề cập tới như là bộ thu phát hoặc thiết bị hoặc mạch thu phát. Bộ phận thu phát 1411 được tạo cấu hình để truyền thông tin tới ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 khi truyền việc truyền HARQ cho việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D, trong đó thông tin được kết hợp với một hoặc nhiều cấu hình dồn kênh chia thời (Time-Division Duplexing - TDD). Bộ phận thu phát 1411 cũng được tạo cấu hình để truyền cấu hình TDD được xác định tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122. Cấu hình TDD được xác định bởi bộ phận xác định 1412 như được mô tả bên dưới.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền là thông tin ánh xạ khung phụ là chung cho tất cả các cấu hình TDD, và cụ thể cho mỗi khung phụ tương thích D2D. Trong trường hợp này, bộ phận thu phát 1411 có thể truyền thông tin ánh xạ khung phụ tới tất cả các thiết bị không dây đang được phục vụ bởi nút mạng 110.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền là thông tin tách biệt vị trí của các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng cho HARQ mà các vị trí của các nguồn tài nguyên truyền được sử dụng cho HARQ là trực giao với nhau. Trong trường hợp này, thông tin tách biệt vị trí là cụ thể cho mỗi thiết bị trong số thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122. Cũng vậy, trong trường hợp này, bộ phận thu phát 1411 có thể truyền thông tin tách biệt cụ thể cho mỗi thiết bị trong số thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai

121,122 tới từng thiết bị trong thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 một cách tách biệt.

Theo một số phương án thực hiện, bộ phận thu phát 1411 có thể truyền thông tin đồng thời như, hoặc như là một phần của, việc truyền của cấu hình TDD được xác định. Theo một số phương án thực hiện, bộ phận thu phát 1411 có thể truyền thông tin và cấu hình TDD được xác định như là một phần của việc tạo tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information - DCI), việc tạo tín hiệu điều khiển truy cập môi trường CE (Media Access Control CE - MAC CE), hoặc việc tạo tín hiệu điều khiển nguồn tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Trong hoạt động tùy chọn này, bộ phận thu phát 1411 có thể truyền thông tin điều chỉnh cho việc truyền HARQ tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122. Theo một số phương án thực hiện, thông tin điều chỉnh này có thể là thông tin điều chỉnh trễ cho việc định thời HARQ dựa trên cấu hình TDD được xác định. Trong trường hợp này, thông tin điều chỉnh trễ cho việc định thời HARQ tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 có thể còn dựa trên thay đổi của các khung phụ tương thích D2D cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122. Theo một số phương án thực hiện, thông tin điều chỉnh có thể liên quan tới hạn chế trên số việc truyền phản hồi HARQ A/N được mang bởi khung phụ đơn. Hơn nữa, cũng cần chú ý rằng bộ phận thu phát 1411 cũng có thể truyền cấu hình khung phụ D2D tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122.

Nút mạng 110 cũng bao gồm bộ phận xác định 1412, trong đó cũng có thể được đề cập tới như là thiết bị hoặc mạch xác định. Bộ phận xác định 1412 được tạo cấu hình để xác định cấu hình TDD cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122. Nó được mô tả chi tiết hơn trong hoạt động 703 đã được mô tả, có tham khảo tới Fig.7.

Nút mạng 110 có thể bao gồm mạch xử lý 1410, trong đó cũng có thể được đề cập tới như là bộ xử lý hoặc bộ phận xử lý. Mạch xử lý 1410 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận trong số bộ phận thu phát 1411 và bộ phận xác định 1412.

Các phương án thực hiện để cho phép các việc truyền HARQ trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122 trong mạng liên lạc không dây 100 có thể được áp dụng qua một hoặc nhiều bộ xử lý, như mạch xử lý 1410 trong nút mạng 110 được thể hiện trên Fig.14, cùng với mã chương trình máy tính để thực hiện các chức năng và các hoạt động của các phương án thực hiện được thể 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 bộ phận mang dữ liệu mang mã chương trình máy tính hoặc các phương tiện mã để thực hiện các phương án thực hiện được thể hiện ở đây mà khi được tải vào trong mạch xử lý 1410 trong nút mạng 110. Mã chương trình máy tính có thể, ví dụ, được tạo ra như là mã chương trình thuần túy trong nút mạng 110 hoặc trên máy chủ và được tải xuống tới nút mạng 110.

Nút mạng 110 còn có thể bao gồm bộ nhớ 1420 bao gồm một hoặc nhiều bộ phận nhớ. Bộ nhớ 1420 có thể được sắp xếp để được sử dụng để lưu dữ liệu, như, ví dụ thông tin được kết hợp với các thiết bị không dây được chứa trong nhóm phụ của các thiết bị không dây nhưng chưa được lập lịch, để thực hiện các phương pháp khi được thực thi trong nút mạng 110.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật cũng sẽ thấy rằng mạch xử lý 1410 và bộ nhớ 1420 được mô tả ở trên có thể đề cập tới tổ hợp của các mạch dạng tương tự và dạng số, và/hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình với phần mềm và/hoặc phần cứng, ví dụ được lưu trong bộ nhớ, mà khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý như mạch xử lý 1410 thực hiện như được mô tả ở trên. Một hoặc nhiều bộ xử lý trong các bộ xử lý này, cũng như phần cứng dạng số khác, có thể được chứa trong mạch ứng tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit - ASIC) đơn, hoặc nhiều bộ xử lý và các phần cứng dạng số khác nhau có thể được phân tán giữa nhiều thành phần tách biệt, dù được đóng gói một cách độc lập hay được lắp đặt vào trong hệ thống trên chip (system-on-a-chip - SoC).

Để thực hiện các hoạt động của phương pháp trong thiết bị không dây thứ nhất 121 để thực hiện các việc truyền HARQ trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ

hai 122 trong mạng liên lạc viễn thông không dây 100, thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể bao gồm bố trí dưới đây và được thể hiện trên Fig.15.

Fig.15 thể hiện giản đồ khối sơ lược của các phương án thực hiện của thiết bị không dây thứ nhất 121. Các thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121, 122 được phục vụ bởi nút mạng 110.

Thiết bị không dây thứ nhất 121 bao gồm bộ phận thu phát 1511, trong đó cũng có thể được đề cập tới như là bộ thu phát hoặc thiết bị hoặc mạch thu phát. Bộ phận thu phát 1411 được tạo cấu hình để nhận thông tin từ nút mạng 110 chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi thiết bị không dây thứ nhất 121, khi truyền việc truyền HARQ tới thiết bị không dây thứ hai 122 cho việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D, trong đó thông tin được kết hợp với một hoặc nhiều cấu hình dồn kênh chia thời (Time-Division Duplexing - TDD). Bộ phận thu phát 1511 cũng được tạo cấu hình để nhận cấu hình TDD từ nút mạng 110 cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122.

Ngoài ra, bộ phận thu phát 1511 được tạo cấu hình để truyền việc truyền HARQ trên các nguồn tài nguyên truyền được xác định tới thiết bị không dây thứ hai 121 đáp lại với việc nhận việc truyền dữ liệu từ thiết bị không dây thứ hai 122 trong liên lạc D2D. Các nguồn tài nguyên truyền được xác định bởi bộ phận xác định 1512 được mô tả bên dưới.

Theo một số phương án thực hiện, thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền là thông tin ánh xạ khung phụ. Theo một số phương án thực hiện, thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền là thông tin tách biệt vị trí, cụ thể cho mỗi thiết bị trong số thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122 của các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng cho HARQ.

Theo một số phương án thực hiện, bộ phận thu phát 1511 có thể nhận thông tin đồng thời như, hoặc như là một phần của, việc nhận của cấu hình TDD trong hoạt động 1302. Theo một số phương án thực hiện, bộ phận thu phát 1511 có thể nhận thông tin và cấu hình TDD như là một phần của việc tạo tín hiệu thông tin điều khiển

liên kết xuống (Downlink Control Information - DCI), việc tạo tín hiệu điều khiển truy cập môi trường CE (Media Access Control CE - MAC CE), hoặc việc tạo tín hiệu điều khiển nguồn tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

Theo một số phương án thực hiện, bộ phận thu phát 1511 có thể nhận thông tin điều chỉnh cho HARQ từ nút mạng 110. Theo một số phương án thực hiện, thông tin điều chỉnh này có thể là thông tin điều chỉnh trễ cho việc định thời HARQ dựa trên cấu hình TDD được xác định. Trong trường hợp này, thông tin điều chỉnh trễ cho việc định thời HARQ có thể còn là dựa trên thay đổi của các khung phụ tương thích D2D cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai 121,122. Theo một số phương án thực hiện, thông tin điều chỉnh có thể liên quan tới hạn chế trên số việc truyền phản hồi HARQ A/N được mang bởi khung phụ đơn trên DCCH.

Thiết bị không dây thứ nhất 121 cũng bao gồm bộ phận xác định 1512, trong đó cũng có thể được đề cập tới như là thiết bị hoặc mạch xác định. Bộ phận xác định 1512 được tạo cấu hình để xác định việc định thời truyền HARQ cho các việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D dựa trên cấu hình TDD nhận được. Bộ phận xác định 1512 cũng được tạo cấu hình để xác định các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng khi truyền việc truyền HARQ cho các việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D dựa trên thông tin nhận được chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền và việc định thời truyền HARQ đã được xác định.

Thiết bị không dây thứ nhất 121 có thể bao gồm mạch xử lý 1510, trong đó cũng có thể được đề cập tới như là bộ phận xử lý. Mạch xử lý 1510 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận trong số bộ phận thu phát 1511 và bộ phận xác định 1512.

Các phương án thực hiện để thực hiện các việc truyền HARQ trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai 122 trong mạng liên lạc viễn thông không dây 100, có thể được áp dụng qua một hoặc nhiều bộ xử lý, như mạch xử lý 1510 trong thiết bị không dây thứ nhất 121 được thể hiện trên Fig.15, cùng với mã chương trình máy tính để thực hiện các chức năng và các hoạt động của các phương án thực hiện được thể hiện ở đây. Mã chương trình được đề cập tới ở trên cũng có thể được tạo ra như là sản

phần chương trình máy tính, ví dụ ở dạng của bộ phận mang dữ liệu mang mã chương trình máy tính hoặc các phương tiện mã để thực hiện các phương án thực hiện được thể hiện ở đây mà khi được tải vào trong mạch xử lý 1510 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 thuần túy trong thiết bị không dây thứ nhất 121 hoặc trên máy chủ và được tải xuống tới thiết bị không dây thứ nhất 121.

Thiết bị không dây thứ nhất 121 còn có thể bao gồm bộ nhớ 1520 bao gồm một hoặc nhiều bộ phận nhớ. Bộ nhớ 1520 có thể được sắp xếp để được sử dụng để lưu dữ liệu, như, ví dụ thông tin được kết hợp với các thiết bị không dây được chứa trong nhóm phụ của các thiết bị không dây nhưng chưa được lập lịch, 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 thấy rằng mạch xử lý 1510 và bộ nhớ 1520 được mô tả ở trên có thể đề cập tới tổ hợp của các mạch dạng tương tự và dạng số, và/hoặc một hoặc nhiều bộ xử lý được tạo cấu hình với phần mềm và/hoặc phần cứng, ví dụ được lưu trong bộ nhớ, mà khi được thực thi bởi một hoặc nhiều bộ xử lý như mạch xử lý 1510 thực hiện như được mô tả ở trên. Một hoặc nhiều bộ xử lý trong các bộ xử lý này, cũng như phần cứng dạng số khác, có thể được chứa trong mạch ứng tích hợp ứng dụng cụ thể (application-specific integrated circuit - ASIC) đơn, hoặc nhiều bộ xử lý và các phần cứng dạng số khác nhau có thể được phân tán giữa nhiều thành phần tách biệt, dù được đóng gói một cách độc lập hay được lắp đặt vào trong hệ thống trên chip (system-on-a-chip - SoC).

Thuật ngữ được sử dụng trong phần mô tả chi tiết của các phương án thực hiện được minh họa làm ví dụ cụ thể trong các hình vẽ kèm theo là không nhằm mục đích hạn chế các phương pháp được mô tả, nút mạng 110 hoặc thiết bị không dây thứ nhất 121, thay vào đó là bị hạn chế bởi yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "và/hoặc" bao gồm tổ hợp bất kỳ và tất cả các tổ hợp của một hoặc nhiều của mục được liệt kê ở đây.

Hơn nữa, như được sử dụng ở đây, viết tắt chung "ví dụ (e.g.)", được dẫn ra từ cụm từ Latin "exempli gratia", có thể được sử dụng để giới thiệu hoặc chỉ rõ ví dụ chung hoặc các ví dụ của mục đã được đề cập trước đó, và không nhằm mục đích hạn chế vào mục này. Nếu được sử dụng ở đây, viết tắt chung "tức là (i.e.)", được dẫn ra từ cụm từ Latin "id est.", có thể được sử dụng để chỉ rõ mục cụ thể từ trích dẫn tổng quát hơn. Viết tắt chung "v.v. (etc.)", được dẫn ra từ biểu diễn Latin "et cetera" nghĩa là "bên cạnh những thứ khác" hoặc "tiếp tục như vậy" có thể được sử dụng ở đây để chỉ thị rằng các đặc điểm khác, tương tự với các đặc điểm vừa được liệt kê là tồn tại.

Như được sử dụng ở đây, các dạng số ít "một", "cái" và "chiếc" cũng nhằm mục đích bao hàm cả các dạng số nhiều, trừ khi có tuyên bố cụ thể theo cách khác. Còn hiểu rằng các thuật ngữ "gồm," "bao gồm," "chứa" và/hoặc "có chứa," khi được sử dụng trong bản mô tả này sẽ chỉ rõ sự hiện diện của các đặc điểm, các hoạt động, các số nguyên, các bước, các thao tác, các thành phần, và/hoặc các yếu tố, nhưng không loại trừ sự hiện diện hoặc thêm vào của một hoặc nhiều đặc điểm, các hoạt động, các số nguyên, các bước, các thao tác, các thành phần, các yếu tố khác, và/hoặc các nhóm của chúng.

Trừ khi được định nghĩa theo cách khác, tất cả các thuật ngữ bao gồm các thuật ngữ kỹ thuật và thuật ngữ khoa học được sử dụng ở đây có cùng ý nghĩa như nghĩ thường được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực mà các phương án thực hiện được mô tả thuộc vào đó. Còn hiểu rằng các thuật ngữ, như các thuật ngữ được định nghĩa trong các từ điển thường được sử dụng nên được giải thích như là có ý nghĩa thống nhất với ý nghĩa của chúng trong văn cảnh của tình trạng kỹ thuật liên quan và sẽ không được giải thích theo nghĩa được lý tưởng hóa hoặc được tổng quát hóa trừ khi được định nghĩa rõ ràng ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp được thực hiện bởi nút mạng (110) để cho phép thực hiện các việc truyền yêu cầu lặp lại tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ) trong 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 (121,122) trong mạng liên lạc viễn thông không dây (100), trong đó thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) được phục vụ bởi nút mạng (110) trong mạng liên lạc viễn thông không dây (100), phương pháp bao gồm bước:

truyền (1201) thông tin tới ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) khi truyền việc truyền xác nhận (acknowledgement - A/N) HARQ cho việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D, trong đó thông tin được kết hợp với một hoặc nhiều cấu hình dồn kênh chia thời (Time-Division Duplexing - TDD);

xác định (1202) cấu hình TDD của một hoặc nhiều cấu hình TDD cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122); và

truyền (1203) cấu hình TDD được xác định tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122),

trong đó thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền là thông tin tách biệt vị trí của các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng cho HARQ mà các vị trí của các nguồn tài nguyên truyền được sử dụng cho HARQ là trực giao với nhau, trong đó,

thông tin tách biệt vị trí là cụ thể cho mỗi thiết bị trong số thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122).

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước truyền (1201) bao gồm truyền thông tin tách biệt cụ thể cho mỗi thiết bị trong số thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) tới từng thiết bị trong thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) một cách tách biệt.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 hoặc 2, trong đó bước truyền (1201) của thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền được thực hiện đồng thời như, hoặc như là một phần của, việc truyền (1203) của cấu hình TDD được xác định.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, còn bao gồm bước:

truyền (1204) thông tin điều chỉnh cho việc truyền HARQ A/N tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122).

5. Phương pháp theo điểm 4, trong đó thông tin điều chỉnh cho việc truyền HARQ A/N là dựa trên số tối đa của các việc truyền HARQ A/N cần được mang trong khung phụ đơn.

6. Phương pháp theo điểm 4, trong đó thông tin điều chỉnh cho việc truyền HARQ A/N là thông tin điều chỉnh trễ cho việc định thời HARQ tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) dựa trên cấu hình TDD được xác định.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó thông tin điều chỉnh trễ cho việc định thời HARQ tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) còn dựa trên thay đổi của các khung phụ tương thích D2D cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122).

8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó bước truyền (1201) của thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền và/hoặc bước truyền (1203) của cấu hình TDD được xác định được thực hiện như là một phần của việc tạo

tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information - DCI); việc tạo tín hiệu điều khiển truy cập môi trường CE (Media Access Control CE - MAC CE); hoặc việc tạo tín hiệu điều khiển nguồn tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

9. Nút mạng (110) để cho phép thực hiện các việc truyền yêu cầu lặp lại tự động lai (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ) trong 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 (121,122) trong mạng liên lạc viễn thông không dây (100), trong đó thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) được phục vụ bởi nút mạng (110) trong mạng liên lạc viễn thông không dây (100), nút mạng (110) bao gồm:

mạch xử lý (1410) được tạo cấu hình để truyền thông tin tới ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi ít nhất là thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) khi truyền việc truyền xác nhận (acknowledgement - A/N) HARQ cho việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D, trong đó thông tin được kết hợp với một hoặc nhiều dồn kênh chia thời (Time-Division Duplexing - TDD), các cấu hình, và để xác định cấu hình TDD của một hoặc nhiều cấu hình TDD cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122), và để truyền cấu hình TDD được xác định tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122),

trong đó thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền là thông tin tách biệt vị trí của các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng cho HARQ mà các vị trí của các nguồn tài nguyên truyền được sử dụng cho HARQ là trực giao với nhau, trong đó, thông tin tách biệt vị trí là cụ thể cho mỗi thiết bị trong số thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122).

10. Phương pháp được thực hiện bởi thiết bị không dây thứ nhất (121) để thực hiện các việc truyền yêu cầu lặp lại tự động lai (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ) trong liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) với thiết bị không dây thứ hai (122) trong mạng liên lạc viễn thông không dây (100), trong đó

thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121, 122) được phục vụ bởi nút mạng (110) trong mạng liên lạc viễn thông không dây (100), phương pháp bao gồm bước:

nhận (1301) thông tin từ nút mạng (110) chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi thiết bị không dây thứ nhất (121) khi truyền việc truyền xác nhận (acknowledgement - A/N) HARQ tới thiết bị không dây thứ hai (122) cho việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D, trong đó thông tin được kết hợp với một hoặc nhiều cấu hình dồn kênh chia thời (Time-Division Duplexing - TDD);

nhận (1302) cấu hình TDD của một hoặc nhiều cấu hình TDD từ nút mạng (110) cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai (122);

xác định (1303) việc định thời cho việc truyền HARQ A/N cho các việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D dựa trên cấu hình TDD nhận được;

xác định (1304) các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng khi truyền việc truyền HARQ A/N cho các việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D dựa trên thông tin nhận được chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền và việc định thời cho việc truyền HARQ A/N được xác định; và

truyền (1305) việc truyền HARQ A/N trên các nguồn tài nguyên truyền được xác định tới thiết bị không dây thứ hai (121) đáp lại với việc nhận việc truyền dữ liệu từ thiết bị không dây thứ hai (122) trong liên lạc D2D,

trong đó thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền là thông tin tách biệt vị trí cụ thể cho mỗi thiết bị trong số thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) của các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng cho HARQ.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền là thông tin ánh xạ khung phụ.

12. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước nhận (1301) của thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền được thực hiện đồng thời như hoặc như là một phần của bước nhận (1302) của cấu hình TDD.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, còn bao gồm bước:

nhận (1306) thông tin điều chỉnh cho việc truyền HARQ A/N từ nút mạng (110).

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó thông tin điều chỉnh cho việc truyền HARQ A/N là dựa trên số tối đa của các việc truyền HARQ A/N cần được mang trong khung phụ đơn.

15. Phương pháp theo điểm 13, trong đó thông tin điều chỉnh cho việc truyền HARQ A/N là thông tin điều chỉnh trễ cho việc định thời HARQ tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) dựa trên cấu hình TDD được xác định.

16. Phương pháp theo điểm 15, trong đó thông tin điều chỉnh trễ cho việc định thời HARQ tới thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) còn dựa trên thay đổi của các khung phụ tương thích D2D cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D giữa thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122).

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 12, trong đó thông tin điều chỉnh trễ cho việc định thời HARQ dựa trên cấu hình TDD nhận được và/hoặc số tối đa của các việc truyền HARQ A/N cần được mang trong khung phụ đơn trong liên lạc D2D được tạo cấu hình trong thiết bị không dây thứ nhất (121).

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 10 đến 15, trong đó bước nhận (1301) của thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền và/hoặc nhận (1302) của cấu hình TDD được xác định được thực hiện như là một phần của việc tạo tín hiệu thông tin điều khiển liên kết xuống (Downlink Control Information - DCI); việc tạo tín hiệu điều khiển truy cập môi trường CE (Media Access Control CE - MAC CE); hoặc việc tạo tín hiệu điều khiển nguồn tài nguyên vô tuyến (Radio Resource Control - RRC).

19. Thiết bị không dây thứ nhất (121) để thực hiện các việc truyền yêu cầu lặp lại tự động lại (Hybrid Automatic Repeat reQuest - HARQ) trong liên lạc từ thiết bị tới thiết bị (device-to-device - D2D) với thiết bị không dây thứ hai (122) trong mạng liên lạc viễn thông không dây (100), trong đó thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121, 122) được phục vụ bởi nút mạng (110) trong mạng liên lạc viễn thông không dây (100), thiết bị không dây thứ nhất (121) bao gồm:

mạch xử lý (1510) được tạo cấu hình để nhận thông tin từ nút mạng (110) chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng bởi thiết bị không dây thứ nhất (121), khi truyền việc truyền xác nhận (acknowledgement - A/N) HARQ tới thiết bị không dây thứ hai (122) cho việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D, trong đó thông tin được kết hợp với một hoặc nhiều cấu hình dồn kênh chia thời (Time-Division Duplexing - TDD), và để nhận cấu hình TDD của một hoặc nhiều cấu hình TDD từ nút mạng (110) cho các việc truyền dữ liệu trong liên lạc D2D với thiết bị không dây thứ hai (122), và để xác định việc định thời cho việc truyền HARQ A/N cho các việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D dựa trên cấu hình TDD nhận được, và để xác định các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng khi truyền việc truyền HARQ A/N cho các việc truyền dữ liệu nhận được trong liên lạc D2D dựa trên thông tin nhận được chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền và việc định thời cho việc truyền HARQ A/N được xác định, và để truyền việc truyền HARQ A/N trên các nguồn tài nguyên truyền được xác định tới thiết bị không dây thứ hai (121) đáp lại với việc nhận việc truyền dữ liệu từ thiết bị không dây thứ hai (122) trong liên lạc D2D,

trong đó thông tin chỉ thị các nguồn tài nguyên truyền là thông tin tách biệt vị trí cụ thể cho mỗi thiết bị trong số thiết bị không dây thứ nhất và thiết bị không dây thứ hai (121,122) của các nguồn tài nguyên truyền cần được sử dụng cho HARQ.

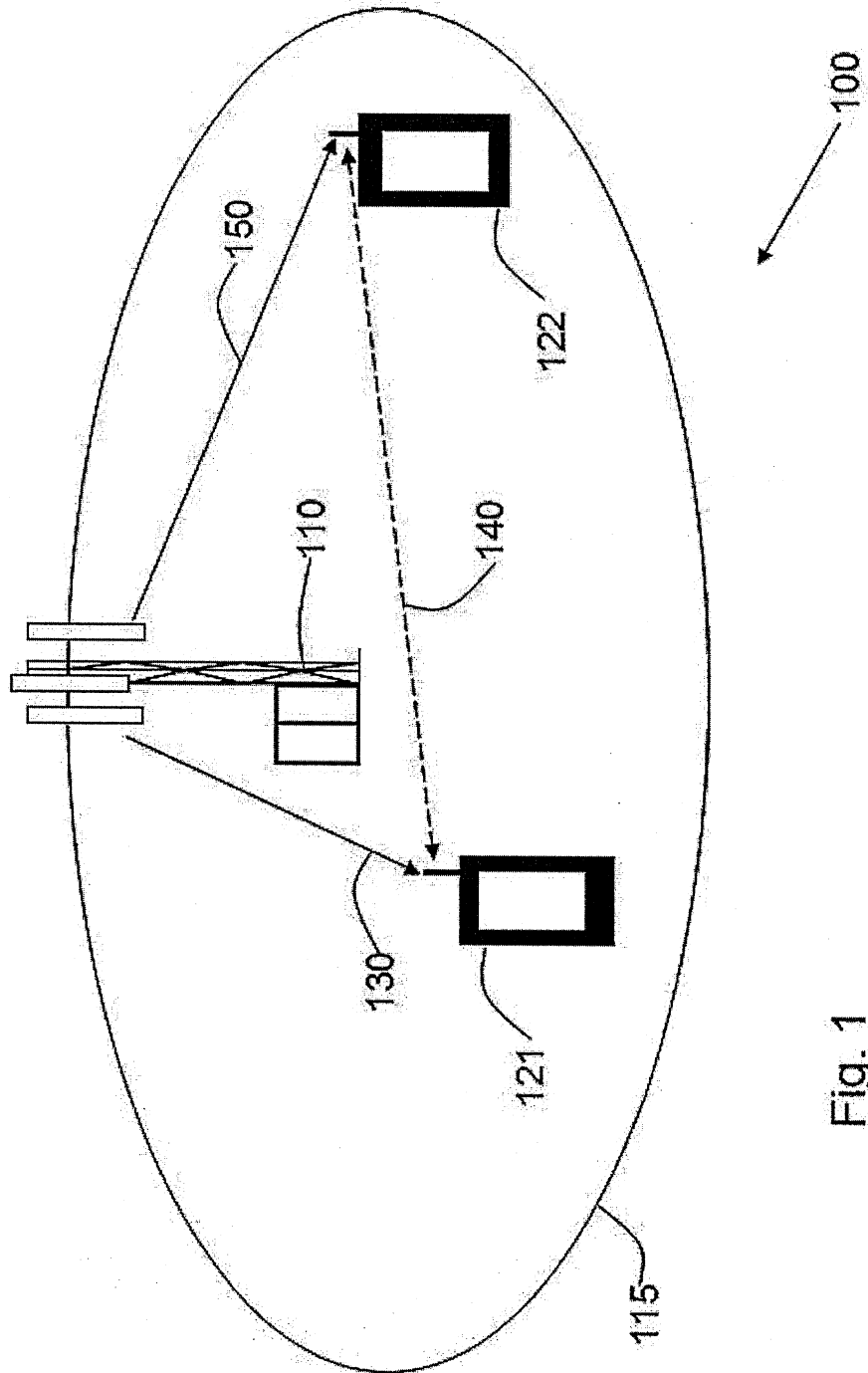


Fig. 1

Cấu hình nói lên-nói xuống	Chu kỳ điểm chuyển mạch từ nói xuống thành nói lên	Số khung phụ									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

Fig. 2

Tỷ lệ U/D	Cấu hình UL/DL	Cho PDSCH										Cho PDSCH									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
9:1	5			13,12,11,9 8,7,6,5,4																6	
8:2	2			8,7,6,4				8,7,6,4							6					6	
7:3	3			11,7,6	6,5	5,4						6								6	6
6:4	1			7,6	4			7,6	4				4			6				4	6
5:5	6			7	7	5			7	7		6	4				7	4			6

Fig. 3

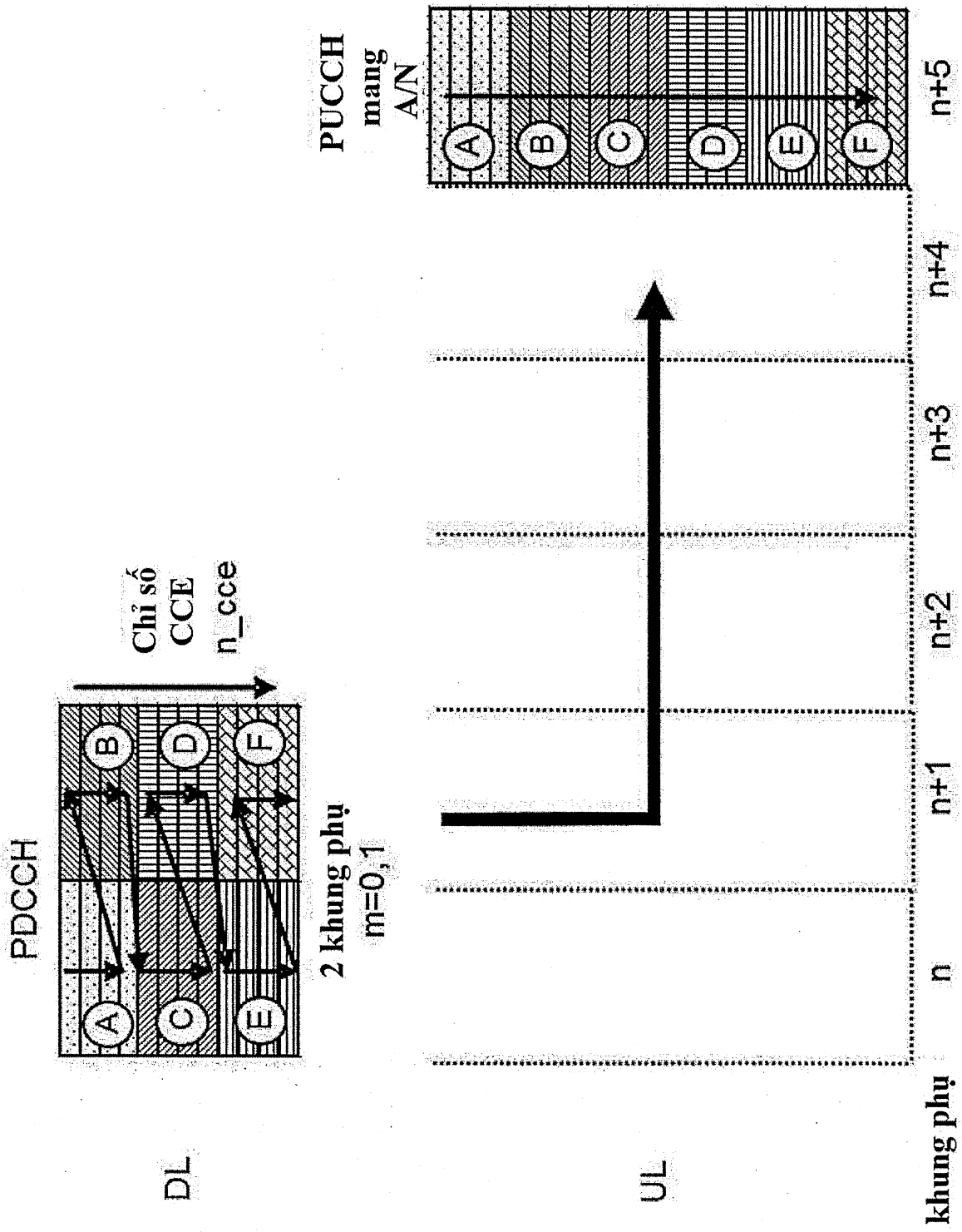
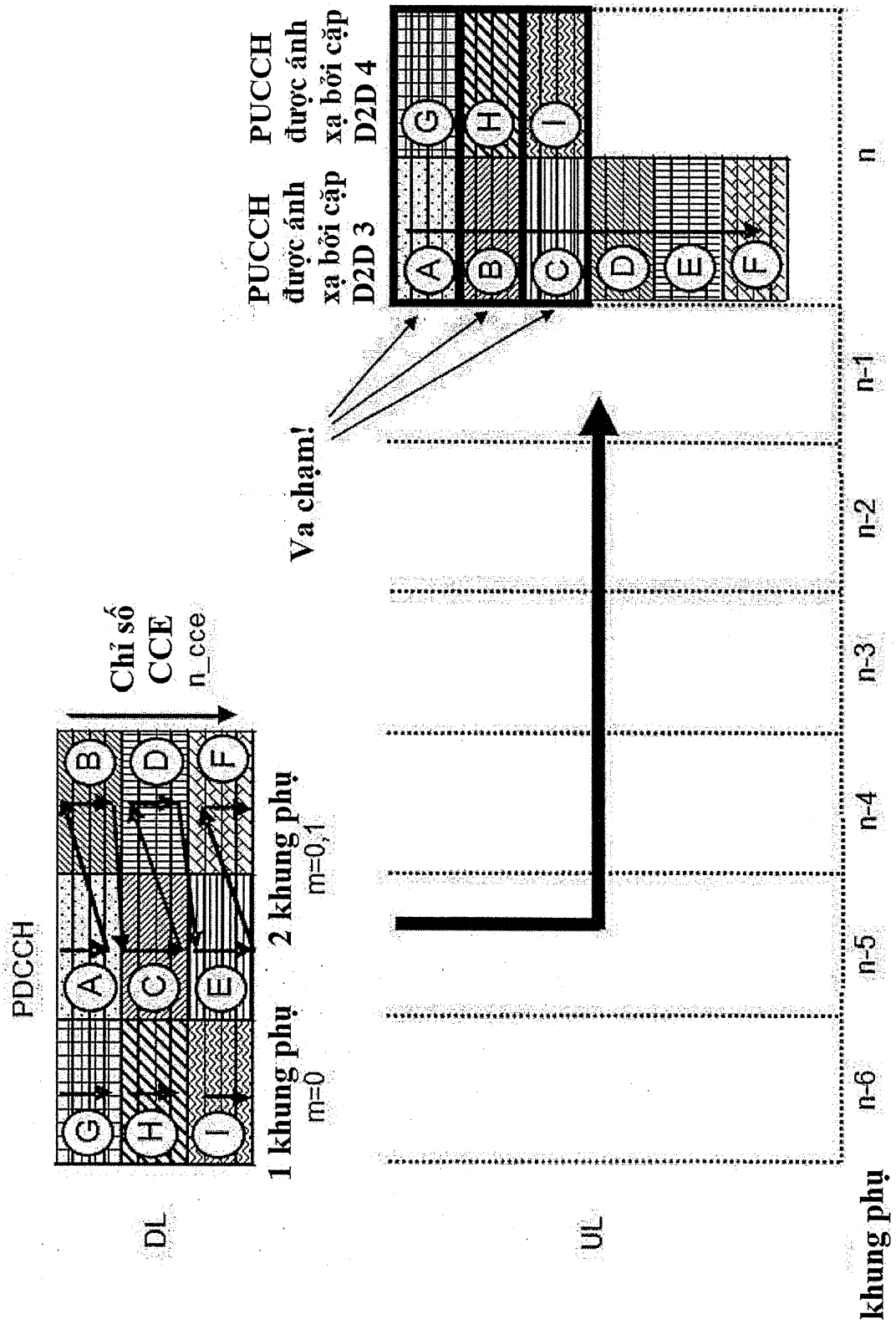


Fig. 4

ID cặp D2D	Tỷ lệ U/D	Cấu hình UL/DL	Số khung phụ									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	9:1	5			13,12,11, 9,8,7, 6,5,4						6	
2	8:2	2			8,7,6,4	6				8,7,6,4	6	
3	7:3	3	6		11,7,6	6,5	5,4				6	6
4	6:4	1		4	7,6	4	6		4	7,6	4	6
5	5:5	6	6	4	7	7	5	7	4	7	7	6

Fig. 5

510



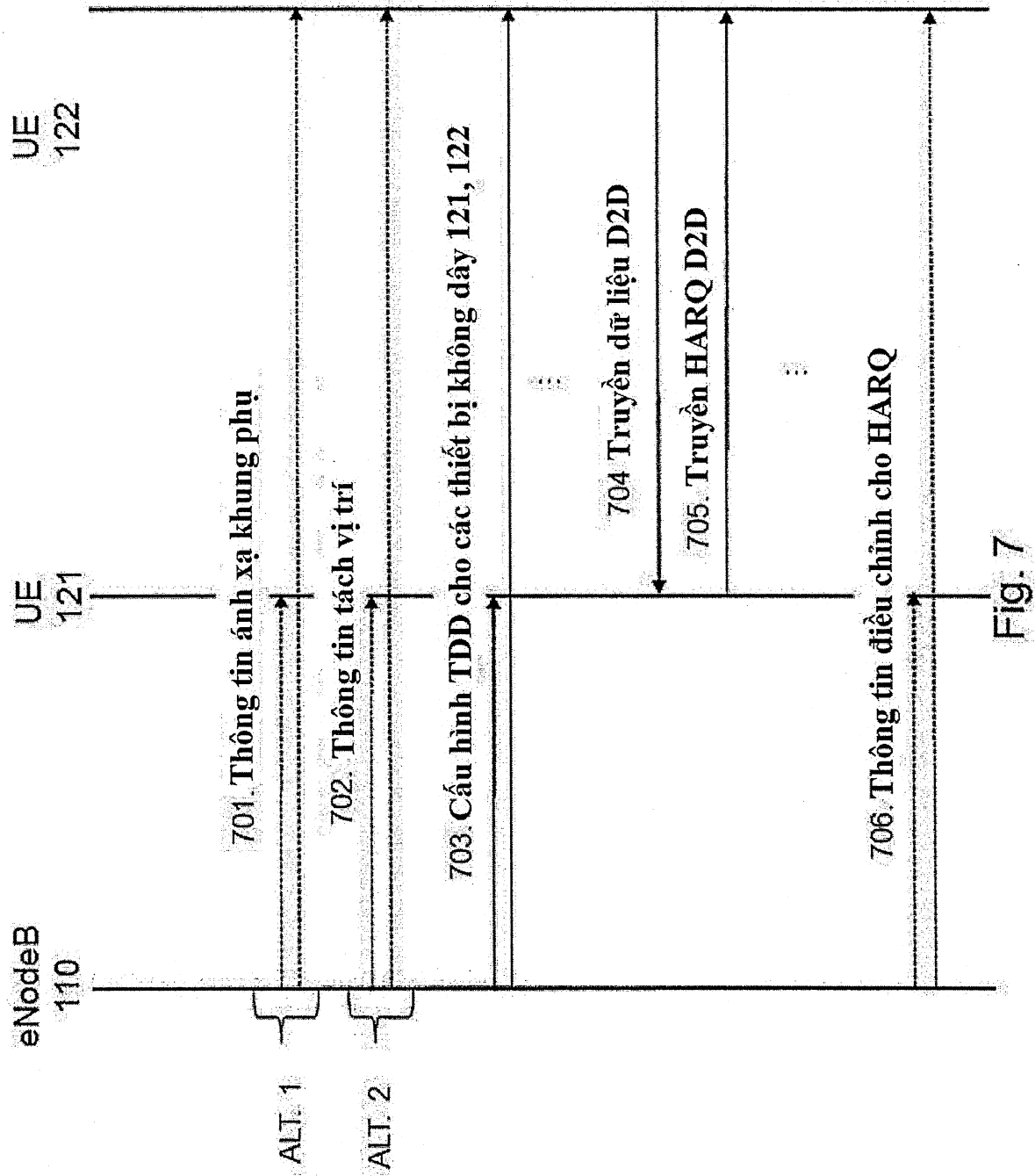


Fig. 7

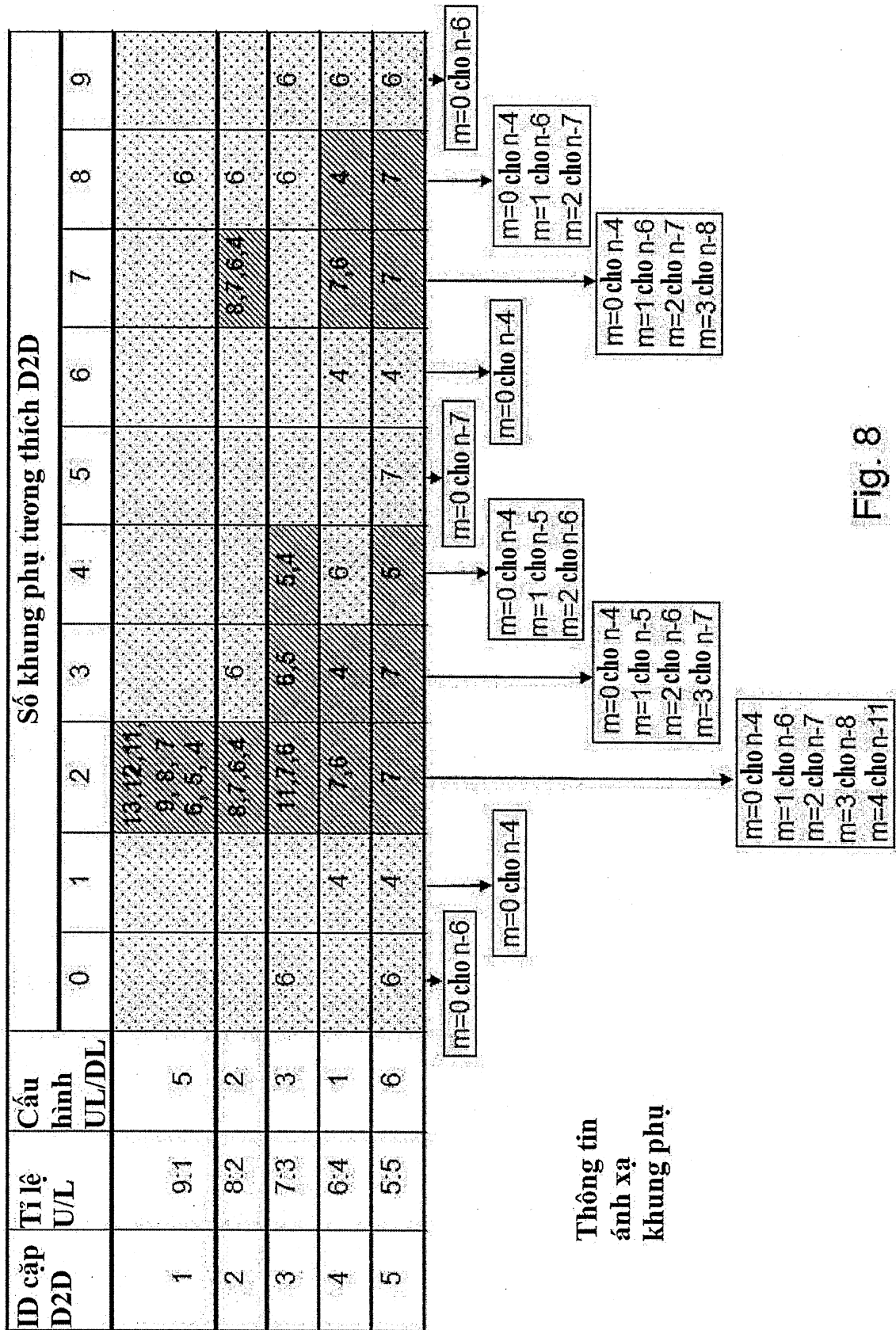
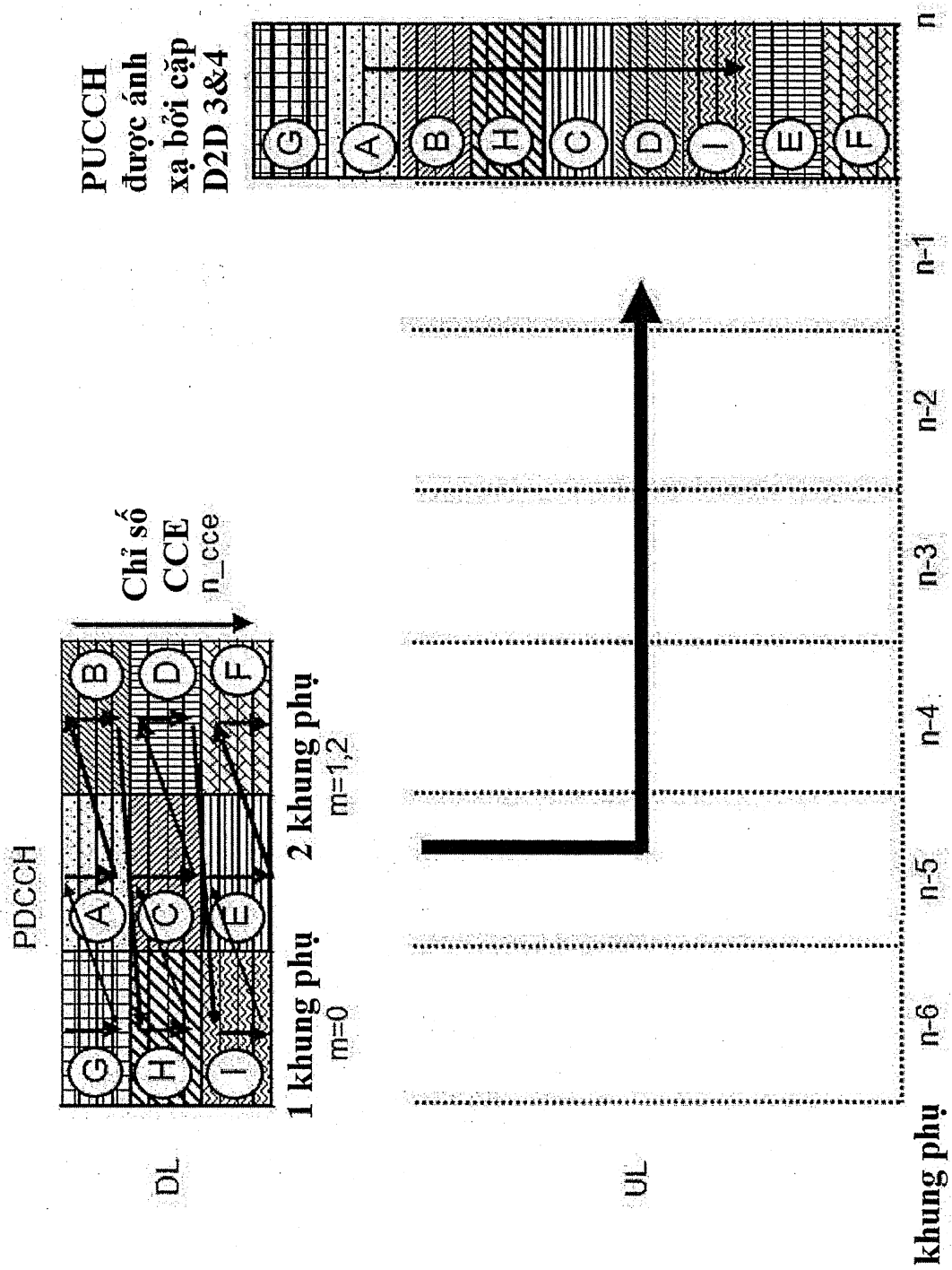


Fig. 8



Số khung phụ tương thích D2D												
ID cặp D2D	Tỉ lệ U/D	Cấu hình UL/DL	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	9:1	5			4 trên R1_1						6 trên R1_1	
2	8:2	2			8 trên R4_2, 7 trên R3_2					8 trên R4_2, 7 trên R3_2		
					6 trên R2_2, 4 trên R1_2	6 trên R1_2			4 trên R1_2	6 trên R1_2		
3	7:3	3			11 trên R3_3, 7 trên R2_3	6 trên R2_3	5 trên R2_3				6 trên R1_3	6 trên R1_3
4	6:4	1			6 trên R1_3	5 trên R1_3	4 trên R1_3				6 trên R1_3	6 trên R1_3
					7 trên R2_4	4 trên R1_4	6 trên R1_4		4 trên R1_4	6 trên R1_4	7 trên R2_4	4 trên R1_4
5	5:5	6			4 trên R1_4, 7 trên R1_5	7 trên R1_5	5 trên R1_5	4 trên R1_5	4 trên R1_5	7 trên R1_5	7 trên R1_5	6 trên R1_5

Fig. 10

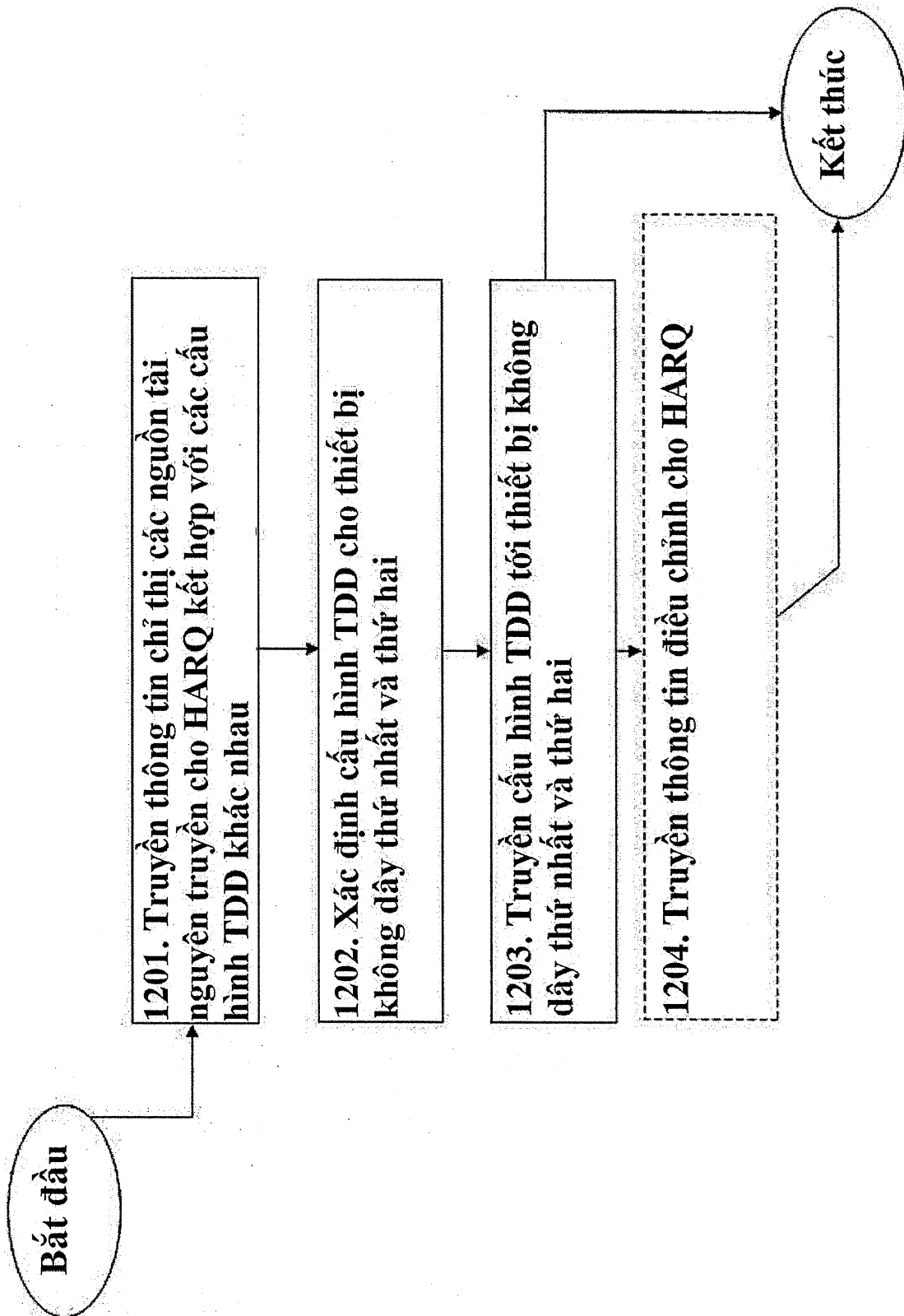


Fig. 12

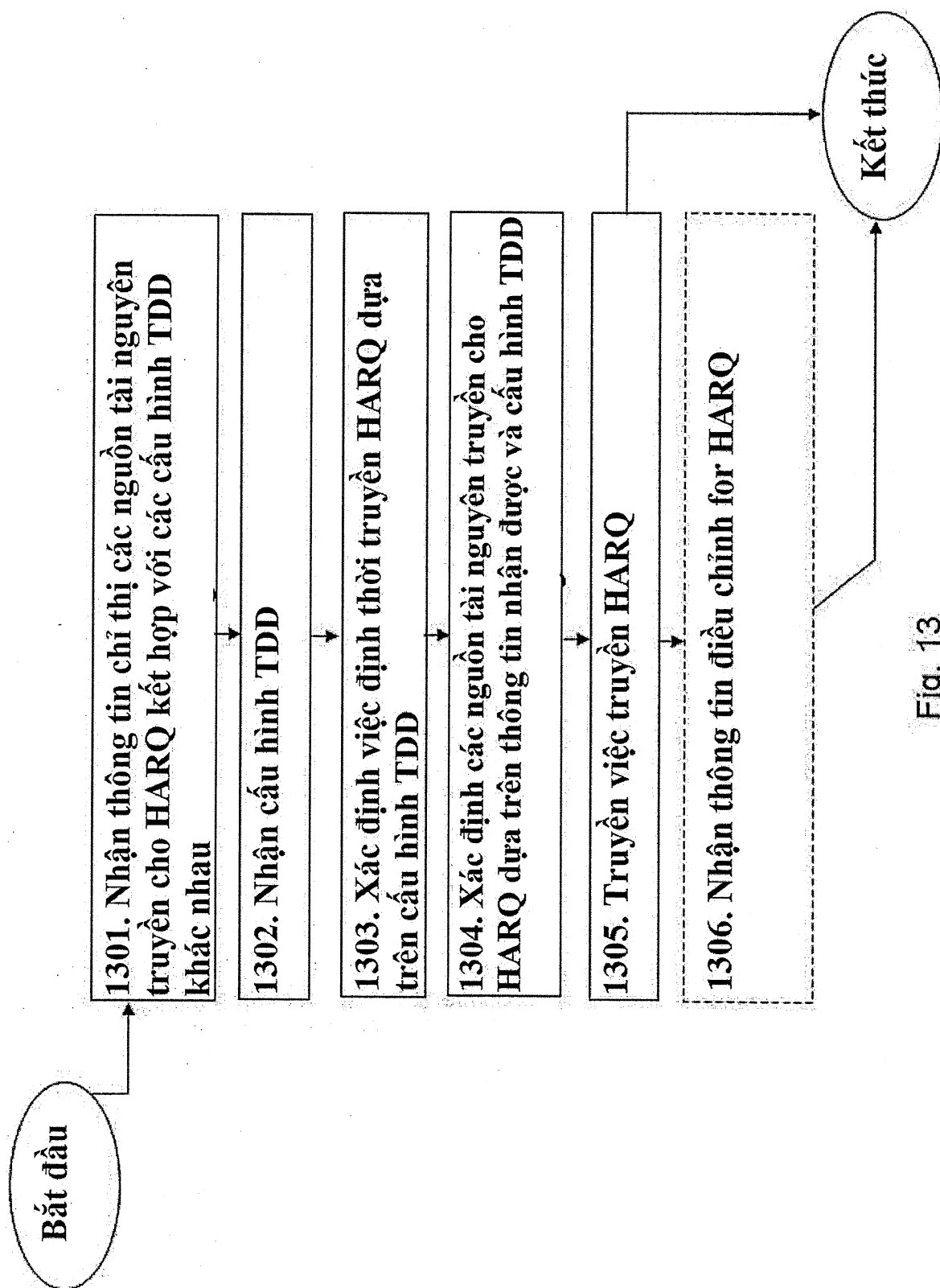


Fig. 13

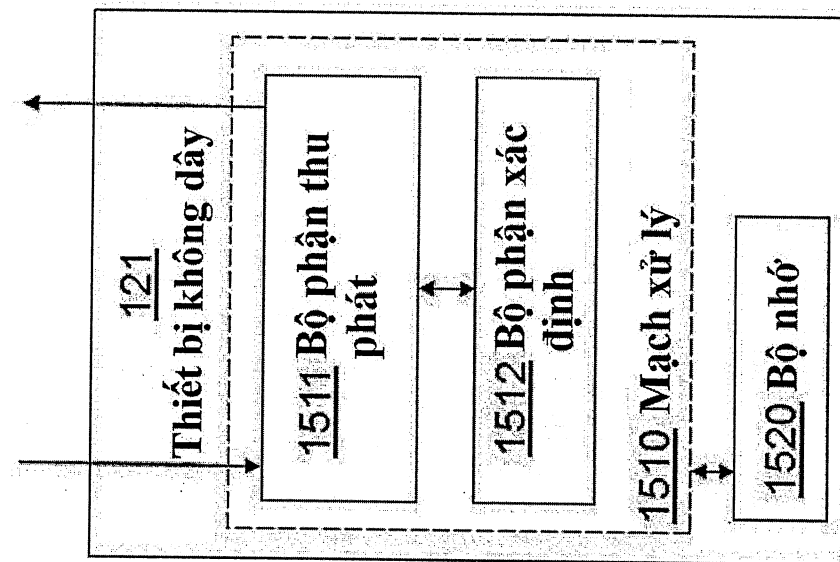


Fig. 15

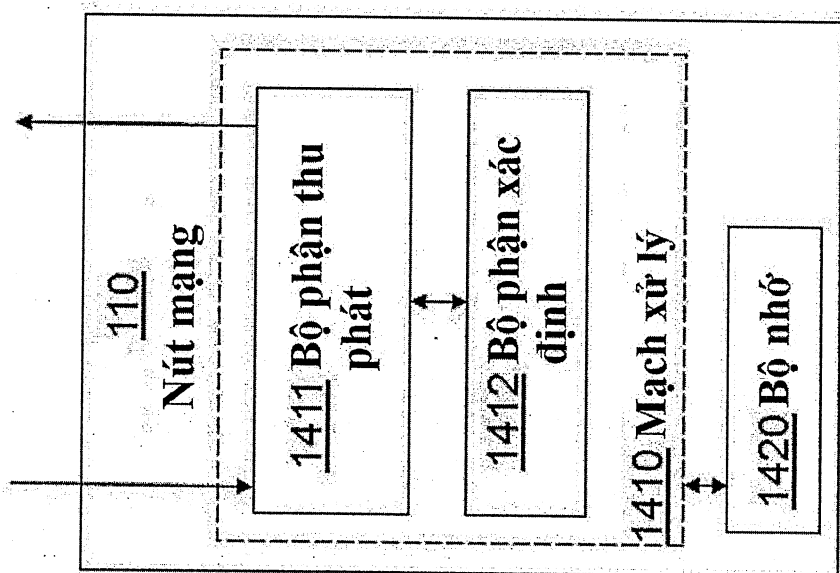


Fig. 14