



(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)



1-0026261

(51)⁷ H04W 52/04

(13) B

(21) 1-2016-04744

(22) 06/05/2015

(86) PCT/CN2015/078381 06/05/2015

(87) WO 2015/169222 A2 12/11/2015

(30) 61/990,510 08/05/2014 US; 14/704,382 05/05/2015 US

(45) 25/11/2020 392

(43) 27/02/2017 347A

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

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

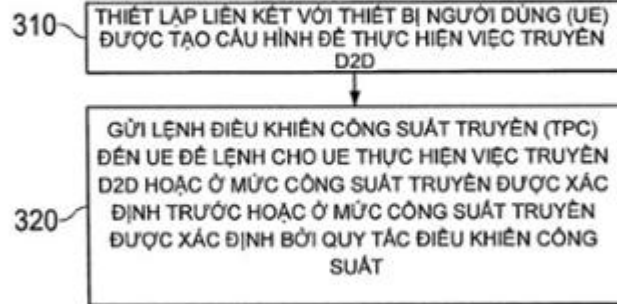
(72) BAGHERI, Hossein (IR); SARTORI, Philippe (US); AL-SHALASH, Mazin (US); SOONG, Anthony C.K. (US).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐỂ THỰC HIỆN LỆNH ĐIỀU KHIỂN CÔNG SUẤT DỪNG CHO CÁC TRUYỀN THÔNG THIẾT BỊ ĐẾN THIẾT BỊ TRONG MẠNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG DÂY, TRẠM GỐC VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI DÙNG THỨ NHẤT

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp để thực hiện lệnh điều khiển công suất dừng cho các việc truyền từ thiết bị đến thiết bị (D2D). Quy tắc điều khiển công suất truyền dừng cho các việc truyền từ thiết bị đến thiết bị (D2D) có thể là không cần thiết trong suốt các khoảng thời gian trong đó không có các việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi trạm gốc nút B cải tiến (eNB) (900, 1000). Khi các việc truyền đường lên không được lập lịch để được thu bởi eNB (900, 1000), eNB (900, 1000) có thể gửi lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) đến thiết bị người dùng có khả năng D2D (D2D UE) để lệnh cho D2D UE thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định trước (ví dụ, mức công suất truyền lớn nhất). Khi các việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi eNB (900, 1000), eNB (900, 1000) có thể gửi lệnh TPC đến D2D UE để lệnh cho D2D UE thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất.

300



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp truyền thông không dây, và, trong các phương án cụ thể, sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp để thực hiện lệnh điều khiển công suất dùng cho các việc truyền từ thiết bị đến thiết bị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật truyền từ thiết bị đến thiết bị đề xuất truyền thông trực tiếp giữa các thiết bị người dùng (UE). Các kỹ thuật truyền D2D có thể làm tăng công suất hệ thống và hiệu suất phổ, chẳng hạn như bằng cách giảm tải các truyền thông cục bộ từ nút B cải tiến (eNB). Hơn nữa, các kỹ thuật truyền D2D có thể cũng đề xuất sự kết nối trực tiếp giữa các UE lân cận khi sự kết nối gián tiếp qua eNB là không mong muốn hoặc không sẵn sàng.

Có hai bước chính để thiết lập các việc truyền D2D. Ở bước thứ nhất, thiết bị người dùng có khả năng D2D (D2D UE) cố gắng phát hiện các UE lân cận. Ở bước thứ hai, D2D UE truyền thông một cách trực tiếp dữ liệu với các UE lân cận mà không có dữ liệu chuyển tiếp qua eNB. Sự phát hiện có thể được thực hiện như thao tác độc lập. Truyền thông trực tiếp D2D có thể được thực hiện theo sự phát hiện D2D.

Các việc truyền D2D có thể được truyền thông trên các tài nguyên đường lên, và do đó có khả năng can nhiễu với các tín hiệu đường lên được thu ở các eNB xung quanh. Do đó, sơ đồ điều khiển công suất hiệu quả dùng cho các việc truyền D2D để làm giảm nhẹ can nhiễu đến các UE lân cận và các eNB xung quanh được đề nghị.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các lợi ích kỹ thuật nói chung là đạt được, nhờ các phương án của sáng chế mô tả hệ thống và phương pháp để thực hiện lệnh điều khiển công suất dùng cho các việc truyền từ thiết bị đến thiết bị.

Tương ứng với một phương án của sáng chế, phương pháp để thực hiện lệnh điều khiển công suất dùng cho các truyền thông thiết bị đến thiết bị (Device-To-Device, D2D) trong mạng truyền thông không dây được đề xuất. Trong ví dụ này, phương pháp bao gồm bước thiết lập liên kết với thiết bị người dùng thứ nhất (UE) trong ô. UE thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền D2D tới một hoặc nhiều UE. Phương pháp còn bao gồm bước gửi lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) đến UE thứ nhất, lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất. Thiết bị để thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

Tương ứng với phương án khác của sáng chế, phương pháp khác để thực hiện lệnh điều khiển công suất dùng cho các truyền thông thiết bị đến thiết bị (D2D) trong mạng truyền thông không dây được đề xuất. Trong ví dụ này, phương pháp bao gồm: bước thu lệnh TPC từ trạm gốc. Lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất. Phương pháp còn bao gồm: bước thực hiện việc truyền D2D nhờ sử dụng mức công suất truyền được xác định trước khi lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định trước. Phương pháp còn bao gồm: bước thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất khi lệnh TPC lệnh cho UE thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất. Thiết bị để thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

Tương ứng với phương án khác nữa của sáng chế, phương pháp để thực hiện lệnh điều khiển công suất để thiết đặt mức công suất truyền trong việc

truyền D2D được đề xuất. Trong ví dụ này, phương pháp bao gồm bước thu lệnh TPC từ trạm gốc. Lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất. Phương pháp còn bao gồm bước thu nhận mức công suất truyền tương ứng với $P_{D2D} = \min \{P_{CMAX, D2D}, 10 \log_{10}(M) + P_{O_{D2D,1}} + \alpha \cdot PL\}$ [dBm], mà ở đó $P_{CMAX, D2D}$ là mức công suất lớn nhất của kênh truyền thông D2D, M là độ rộng băng tần của việc gán tài nguyên kênh truyền thông D2D, PL là đánh giá tổn thất đường truyền đường xuống được tính toán cho ô phục vụ, và $P_{O_{D2D}}$ và α được đưa ra bởi các thông số lớp cao hơn. Thiết bị để thực hiện phương pháp này cũng được đề xuất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để hiểu rõ hơn về sáng chế và các hiệu quả của nó, tham chiếu được thực hiện tới các phần mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 minh họa sơ đồ của một phương án của sáng chế về mạng không dây;

Fig.2 minh họa sơ đồ của một phương án của sáng chế về mạng không dây để hỗ trợ truyền thông thiết bị đến thiết bị (D2D) trực tiếp;

Fig.3 minh họa lưu đồ của một phương án về phương pháp để điều chỉnh mức công suất truyền của các việc truyền D2D;

Fig.4 minh họa lưu đồ của một phương án về phương pháp để thực hiện các việc truyền D2D;

Fig.5 minh họa lưu đồ của một phương án về phương pháp để thiết đặt mức công suất truyền;

Fig.6 minh họa lưu đồ của một phương án về phương pháp để truyền lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) đến UE;

Fig.7 minh họa lưu đồ của một phương án về phương pháp để thực hiện các việc truyền D2D;

Fig.8 minh họa lưu đồ của phương án khác về phương pháp để thực hiện các việc truyền D2D;

Fig.9 minh họa sơ đồ khối của một phương án về thiết bị truyền thông;

Fig.10 minh họa sơ đồ khối của một phương án về nền tính toán;

Fig.11 thể hiện trạm gốc theo một phương án của sáng chế; và

Fig.12 thể hiện UE thứ nhất theo một phương án của sáng chế.

Các số chỉ dẫn và các ký hiệu tương ứng trên các hình vẽ khác nhau nói chung đề cập đến các bộ phận tương ứng ngoại trừ được thể hiện theo cách khác. Các hình vẽ được đưa ra để minh họa một cách rõ ràng các khía cạnh liên quan của các phương án và không cần thiết được vẽ theo tỷ lệ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cấu trúc, sự sản xuất và sử dụng của các phương án được mô tả chi tiết dưới đây. Tuy nhiên, cần hiểu rằng sáng chế đưa ra nhiều khái niệm sáng tạo khả dụng mà có thể được ứng dụng trong phạm vi rộng của các ngữ cảnh cụ thể. Các phương án cụ thể được mô tả chỉ minh họa các cách thức cụ thể để thực hiện và sử dụng sáng chế, và không giới hạn phạm vi của sáng chế.

Đó là một vấn đề để tiến hành các truyền thông D2D giữa các UE trong mạng truyền thông không dây mà không tạo ra can nhiễu làm ảnh hưởng đến các truyền thông khác trong mạng truyền thông không dây. Đó là một vấn đề để tiến hành các truyền thông D2D giữa các UE trong mạng truyền thông không dây ở các mức công suất truyền tương đối thấp hoặc giảm.

Các vấn đề nêu trên được đưa ra ở đây. Quy tắc điều khiển công suất truyền dùng cho các việc truyền D2D có thể là không cần thiết trong suốt các khoảng thời gian trong đó không có các việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi trạm gốc. Khi các việc truyền đường lên không được lập lịch để được thu bởi trạm gốc, trạm gốc có thể gửi lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) đến UE có khả năng D2D để lệnh cho D2D UE thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định trước (chẳng hạn như ở mức công suất truyền lớn nhất). Khi các việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi

trạm gốc, trạm gốc có thể gửi lệnh TPC đến D2D UE để lệnh cho D2D UE thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất.

Trạm gốc có thể truyền thông các lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) đến các thiết bị người dùng (các UE) để lệnh cho các UE điều chỉnh mức công suất truyền của chúng dựa trên các thuật toán/các quy tắc điều khiển công suất truyền. Đối với các việc truyền D2D, các quy tắc điều khiển công suất truyền có thể thường định rõ các mức công suất truyền tương đối thấp cho các UE được đặt xung quanh eNB để làm giảm nhẹ can nhiễu giữa các việc truyền D2D của UE và các việc truyền đường lên được thu bởi eNB từ các UE. Tuy nhiên, hạn chế D2D UE đến các việc truyền D2D công suất thấp có thể là không cần thiết trong suốt các khoảng thời gian trong đó không có các việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi eNB. Hơn nữa, eNB có thể cho phép lượng định trước của can nhiễu từ các việc truyền D2D để nâng cao hiệu suất truyền D2D. Điều này có thể có ích khi các việc truyền D2D được sử dụng vì mục đích an toàn chung. Do đó, điều chỉnh các việc truyền D2D nhờ sử dụng quy tắc điều khiển công suất truyền có thể không cần thiết hạn chế hiệu suất D2D (ví dụ, hiệu suất, dải, v.v..) trong suốt các khoảng thời gian trong đó không có các việc truyền đường lên được thu bởi eNB. Trong các trường hợp như vậy, có thể mong muốn nâng cao hiệu suất D2D và/hoặc dải nhờ sử dụng mức công suất truyền được xác định trước (ví dụ, mức công suất truyền lớn nhất) để thực hiện các việc truyền D2D.

Các khía cạnh của sáng chế đưa ra một phương án về lệnh TPC để lệnh cho D2D UE thực hiện việc truyền D2D hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc dựa trên quy tắc điều khiển công suất tùy thuộc vào việc các việc truyền đường lên có được lập lịch để được thu bởi eNB trong khoảng thời gian cụ thể hay không. Lệnh TPC có thể lệnh cho D2D UE thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định trước (ví dụ, mức công suất truyền lớn nhất) khi không có các việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi eNB trên các tài nguyên thời gian-tần số sẵn sàng để thực hiện việc truyền D2D. Ngược lại, lệnh TPC có thể lệnh cho D2D UE thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất

truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất khi các việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi eNB trên các tài nguyên thời gian-tần số sẵn sàng để thực hiện việc truyền D2D. Lệnh TPC có thể được truyền trong kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) hoặc PDCCH nâng cao (ePDCCH) nhờ sử dụng định dạng thông tin điều khiển đường xuống (DCI). Theo một phương án của sáng chế, định dạng DCI 3/3A (như được xác định trong các dấu hiệu LTE) có thể mang lệnh TPC để cho phép/vô hiệu hóa quy tắc điều khiển công suất truyền cho D2D UE. Lệnh TPC có thể mang ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radiô (RNTI) mới (được gọi là D2D-TPC-RNTI) để nhận dạng D2D UE và/hoặc để phân biệt lệnh TPC mới từ các lệnh điều khiển hiện tại (ví dụ, các lệnh điều khiển LTE). Theo phương án khác của sáng chế, định dạng DCI mới (ví dụ, định dạng DCI 5) có thể được xác định để lệnh cho D2D UE thực hiện việc truyền D2D đến UE lân cận hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất. Hơn nữa, eNB có thể thông báo cho UE về khoảng thời gian cụ thể mà các việc truyền D2D của UE có thể được truyền thông ở công suất truyền định trước. Theo một phương án, eNB truyền thông khoảng thời gian cụ thể đến D2D UE qua thông số trong kênh điều khiển đường xuống. Theo phương án khác của sáng chế, eNB truyền thông khoảng thời gian đến D2D UE nhờ sử dụng tín hiệu lớp cao hơn. Kết quả là, D2D UE có thể sử dụng mức công suất truyền được xác định trước để thực hiện các việc truyền D2D trong khoảng thời gian cụ thể. Các chi tiết này và các chi tiết khác được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Fig.1 minh họa mạng không dây 100 để truyền thông dữ liệu. Mạng không dây 100 bao gồm điểm truy cập (AP) 110 có vùng phủ sóng 101, các thiết bị di động 120, và mạng trục (backhaul network) 130. AP 110 có thể bao gồm thành phần bất kỳ có khả năng cung cấp truy cập không dây bằng cách, trong số các thành phần khác, thiết lập các liên kết đường lên (đường đứt nét) và/hoặc đường xuống (đường chấm) với các UE 120, chẳng hạn như trạm gốc, nút B cải tiến (eNB), ô cỡ lớn (femtocell), và các thiết bị có khả năng truyền không dây khác. Các UE 120 có thể bao gồm thành phần bất kỳ có khả năng thiết lập kết nối

không dây với AP 110, chẳng hạn như điện thoại di động, trạm di động hoặc các thiết bị có khả năng truyền không dây khác. Mạng trực 130 có thể là thành phần bất kỳ hoặc tập hợp các thành phần cho phép dữ liệu được trao đổi giữa AP 110 và đầu từ xa. Trong một vài phương án, có thể có nhiều mạng như vậy, và/hoặc mạng có thể bao gồm các thiết bị không dây khác nhau, chẳng hạn như các role, các nút công suất thấp, v.v..

Fig.2 minh họa mạng không dây 200 để hỗ trợ các truyền thông D2D trực tiếp. Như được thể hiện trên Fig.2, mạng không dây 200 bao gồm eNB 205 và các UE 210, 220, 230. Trong ví dụ này, UE 210 thực hiện việc truyền D2D 212 đến UE 220. Thông thường, các eNB sẽ được thao tác bởi, hoặc dưới sự điều khiển của, nhà cung cấp dịch vụ không dây, và do đó có thể cho phép nhà cung cấp dịch vụ không dây giám sát và/hoặc điều khiển các khía cạnh khác nhau của truyền thông D2D trực tiếp giữa một cặp UE. Chẳng hạn như, một hoặc cả hai UE 210, và UE 220 có thể thiết lập kết nối đường lên ô (Cell_UL) với eNB 205, do đó cho phép nhà cung cấp dịch vụ không dây giám sát các khía cạnh khác nhau của việc truyền D2D 212. Tương tự như vậy, eNB 205 có thể thiết lập kết nối đường xuống ô (Cell_DL) với một hoặc cả hai UE 210, UE 220, do đó cho phép nhà cung cấp dịch vụ không dây điều khiển các khía cạnh khác nhau của truyền thông D2D. Việc truyền D2D 212 có thể được truyền thông qua các tài nguyên đường lên (ví dụ, các tần số đường lên, v.v..), và do đó có thể can nhiễu với các tín hiệu đường lên được thu bởi eNB 205. Ví dụ, việc truyền D2D 212 có thể can nhiễu với việc truyền đường lên 235 từ UE 230. Can nhiễu này có thể là vấn đề đặc biệt khi UE 210 được đặt xung quanh eNB 205. Can nhiễu có thể cũng có mặt khi UE 210 được đặt hơi xa eNB 205, nhưng sử dụng mức công suất truyền cao. UE 210 có thể thực hiện việc truyền D2D 212 nhờ sử dụng mức công suất truyền được xác định bởi thuật toán/quy tắc điều khiển công suất (ví dụ, thuật toán điều khiển công suất vòng hở được xác định trong các dấu hiệu LTE). Thuật toán điều khiển công suất truyền có thể hạn chế mức công suất truyền của việc truyền D2D 212 để làm giảm nhẹ can nhiễu giữa việc truyền D2D 212 và việc truyền đường lên 235. Tuy nhiên, hạn chế mức công suất truyền của việc

truyền D2D 212 tương ứng với quy tắc điều khiển công suất truyền có thể làm giảm một cách không cần thiết hiệu suất D2D trong suốt các khoảng thời gian trong đó không có các việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi eNB 205.

Các khía cạnh của sáng chế giải quyết vấn đề này bằng cách cung cấp lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) để lệnh cho UE 210 thực hiện các việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định trước (ví dụ, mức công suất truyền lớn nhất) trong các khoảng thời gian trong đó không có các việc truyền đường lên được lập lịch để được thu. Fig.3 minh họa lưu đồ của một phương án về phương pháp 300 để điều chỉnh các mức công suất truyền của các việc truyền D2D, có thể được thực hiện bởi eNB. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp 300 bắt đầu ở bước 310, mà ở đó eNB thiết lập liên kết với UE mà được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền D2D. Sau đó, phương pháp 300 chuyển đến bước 320, mà ở đó eNB gửi lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) để lệnh cho UE thực hiện việc truyền D2D hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất truyền. Lệnh TPC có thể lệnh cho UE thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định trước khi không có các việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi eNB. Theo cách khác, eNB truyền lệnh TPC có thể lệnh cho UE thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất khi các việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi eNB. Theo một phương án của sáng chế, các thông số của quy tắc điều khiển công suất (ví dụ, quy tắc điều khiển công suất vòng hở, quy tắc điều khiển công suất vòng kín, v.v..) được tạo cấu hình bởi tín hiệu lớp cao hơn. Lệnh TPC có thể lệnh cho UE sử dụng mức công suất định trước, hoặc quy tắc điều khiển công suất, trong khoảng thời gian cụ thể (ví dụ, các khung con T). Khoảng thời gian cụ thể có thể được định rõ bởi thông số trong lệnh TPC. Theo cách khác, khoảng thời gian cụ thể có thể được truyền thông đến UE qua tín hiệu lớp cao hơn. Lệnh TPC có thể được truyền trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (PDCCH) và/hoặc kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (EPDCCH). Lệnh TPC có thể được

truyền thông nhờ sử dụng định dạng thông tin điều khiển đường xuống (DCI) chẳng hạn, định dạng DCI mới, định dạng DCI hiện tại mang ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radiô (RNTI) mới được kết hợp với D2D UE, v.v..

Fig.4 minh họa lưu đồ của một phương án về phương pháp 400 để thực hiện các việc truyền D2D, có thể được thực hiện bởi UE. Như được thể hiện trên Fig.4, phương pháp 400 bắt đầu ở bước 410, mà ở đó UE thu lệnh TPC từ trạm gốc để lệnh cho UE thực hiện việc truyền D2D hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất. Sau đó, phương pháp 400 chuyển đến bước 420, mà ở đó UE xác định xem liệu lệnh TPC có lệnh cho UE thực hiện việc truyền D2D nhờ sử dụng quy tắc điều khiển công suất hay không. Nếu có, phương pháp 400 chuyển đến bước 440, mà ở đó UE thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất. Theo cách khác, nếu lệnh TPC lệnh cho UE không thực hiện việc truyền D2D nhờ sử dụng quy tắc điều khiển công suất, phương pháp 400 chuyển đến bước 430, mà ở đó UE xác định xem liệu việc truyền D2D có trùng với việc truyền kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH) hay không. Nếu có, phương pháp 400 chuyển đến bước 440. Việc truyền D2D có thể trùng với việc truyền RACH khi việc truyền D2D va chạm, hoặc có thể can thiệp một cách đáng kể, với việc truyền RACH. Theo cách khác, nếu việc truyền D2D không trùng với việc truyền RACH, thì phương pháp 400 chuyển đến bước 450, mà ở đó UE thực hiện việc truyền D2D nhờ sử dụng mức công suất truyền được xác định trước. Chẳng hạn như, trong một vài phương án của sáng chế, việc truyền D2D có thể được thực hiện trên các tài nguyên thời gian-tần số của kênh truyền thông D2D, ví dụ, kênh chia sẻ liên kết bên vật lý (PSSCH). Trong một vài phương án, UE có thể không xem xét xem liệu việc truyền D2D có trùng với việc truyền RACH hay không. Theo các phương án như vậy, bước 430 được bỏ qua, và phương pháp 400 chuyển đến bước 450 khi lệnh TPC lệnh cho UE không thực hiện việc truyền D2D nhờ sử dụng quy tắc điều khiển công suất.

Fig.5 minh họa lưu đồ của một phương án về phương pháp 500 để thiết đặt mức công suất truyền, có thể được thực hiện bởi UE. Như được thể hiện trên

Fig.5, phương pháp 500 bắt đầu ở bước 510, mà ở đó UE thu lệnh TPC từ trạm gốc. Theo phương án, UE thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định trước khi lệnh TPC lệnh cho UE thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định trước. Theo phương án khác của sáng chế, UE thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất truyền khi lệnh TPC lệnh cho UE thực hiện việc truyền D2D tương ứng với quy tắc điều khiển công suất truyền. Sau đó, phương pháp 500 chuyển đến bước 520, mà ở đó UE thu nhận mức công suất truyền tương ứng với phương trình $P_{D2D} = \min \{P_{\text{CMAX},D2D}, 10 \log_{10}(M) + P_{O_{D2D},1} + \alpha \cdot PL\}$ [dBm], mà ở đó P_{D2D} là mức công suất truyền được sử dụng bởi UE để thực hiện việc truyền D2D, $P_{\text{CMAX},D2D}$ là công suất lớn nhất mà UE có thể truyền trên kênh truyền thông D2D khi quy tắc điều khiển công suất vòng hờ được sử dụng, M là độ rộng băng tần của việc gán tài nguyên kênh truyền thông D2D, PL là đánh giá tổn thất đường truyền đường xuống được tính toán cho ô phục vụ, và $P_{O_{D2D}}$ và α được đưa ra bởi các thông số lớp cao hơn. Trong một vài phương án của sáng chế, kênh truyền thông D2D là PSSCH. Theo các phương án như vậy, phương trình nêu trên có thể được viết lại như sau:

$P_{\text{PSSCH}} = \min \{P_{\text{CMAX},\text{PSSCH}}, 10 \log_{10}(M_{\text{PSSCH}}) + P_{O_{\text{PSSCH},1}} + \alpha_{\text{PSSCH},1} \cdot PL\}$, mà ở đó $P_{\text{CMAX},\text{PSSCH}}$ là công suất lớn nhất UE có thể truyền trên PSSCH khi quy tắc điều khiển công suất vòng hờ được sử dụng, M_{PSSCH} là độ rộng băng tần của sự gán tài nguyên PSSCH, PL là đánh giá tổn thất đường truyền đường xuống được tính toán cho ô phục vụ, và $P_{O_{\text{PSSCH},1}}$ và $\alpha_{\text{PSSCH},1}$ được đưa ra bởi các thông số lớp cao hơn.

Fig.6 minh họa lưu đồ của một phương án về phương pháp 600 để truyền lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) đến UE. Như được thể hiện trên Fig.6, phương pháp 600 bắt đầu ở bước 610, mà ở đó eNB xác định xem liệu các việc truyền đường lên có được lập lịch từ các UE trong ô của nó trong khoảng thời gian cụ thể (ví dụ, các khung con T) hay không. Nếu eNB xác định rằng ít nhất một việc truyền UL được lập lịch trong khoảng thời gian cụ thể, thì phương pháp

600 chuyển đến bước 620, mà ở đó eNB lệnh cho UE thực hiện các việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất truyền. Trong một vài phương án, eNB lệnh riêng cho UE sử dụng quy tắc điều khiển công suất truyền bằng cách truyền lệnh TPC để lệnh cho UE sử dụng quy tắc điều khiển công suất truyền. Trong các phương án khác, UE trước đó đã được lệnh để sử dụng quy tắc điều khiển công suất truyền cho đến khi thông báo mới được thu (ví dụ, thông qua lệnh TPC vô hiệu hóa điều khiển công suất D2D). Theo các phương án như vậy, eNB hoàn toàn lệnh cho UE tiếp tục sử dụng quy tắc điều khiển công suất truyền bằng cách không truyền lệnh TPC vô hiệu hóa quy tắc điều khiển công suất D2D. Ở bước 610, nếu eNB xác định rằng việc truyền các UL không được lập lịch trong khoảng thời gian cụ thể, thì phương pháp 600 chuyển đến bước 630, mà ở đó eNB gửi lệnh TPC để lệnh cho UE thực hiện các việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định trước (ví dụ, mức công suất truyền lớn nhất). Theo phương án khác của sáng chế, eNB lệnh cho UE thực hiện các việc truyền D2D ở mức công suất truyền cố định để đưa ra phạm vi lớn hơn của các việc truyền D2D bất chấp can nhiễu của chúng với các việc truyền đường lên được thu bởi eNB hoặc các truyền thông không dây khác.

Fig.7 minh họa lưu đồ của một phương án về phương pháp 700 để thực hiện các việc truyền D2D. Như được thể hiện trên Fig.7, phương pháp 700 bắt đầu ở bước 710, mà ở đó UE bắt đầu thực hiện các việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất truyền. Sau đó, phương pháp chuyển đến bước 720, mà ở đó UE xác định xem liệu lệnh TPC vô hiệu hóa quy tắc điều khiển công suất truyền có được thu hay không. Nếu có, phương pháp 700 chuyển đến bước 730, mà ở đó UE thực hiện các việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định trước. Theo cách khác, nếu lệnh TPC vô hiệu hóa quy tắc điều khiển công suất truyền không được thu, thì phương pháp 700 chuyển đến bước 740, mà ở đó UE thực hiện các việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất truyền.

Fig.8 minh họa lưu đồ của phương án khác về phương pháp 800 để thực hiện các việc truyền D2D được kết hợp với việc truyền kênh truy cập ngẫu nhiên

(RACH). Như được thể hiện trên Fig.8, phương pháp 800 bắt đầu ở bước 810, mà ở đó UE bắt đầu thực hiện các việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất truyền. Sau đó, phương pháp 800 chuyển đến bước 820, mà ở đó UE xác định xem liệu lệnh TPC vô hiệu hóa quy tắc điều khiển công suất truyền có được thu hay không. Nếu không, phương pháp 800 chuyển đến bước 830, mà ở đó UE thực hiện các việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất truyền. Theo cách khác, nếu lệnh TPC vô hiệu hóa quy tắc điều khiển công suất truyền đã được thu, thì phương pháp 800 chuyển đến bước 840, mà ở đó UE xác định các việc truyền D2D sẽ trùng (ví dụ, va chạm) với việc truyền kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH). Nếu không, phương pháp 800 chuyển đến bước 850, mà ở đó UE thực hiện các việc truyền D2D nhờ sử dụng mức công suất truyền được xác định trước. Theo cách khác, nếu việc truyền D2D sẽ trùng với việc truyền RACH, thì phương pháp 800 chuyển đến bước 860, mà ở đó UE thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất truyền.

Fig.9 là sơ đồ khối của hệ thống xử lý 900 mà có thể được sử dụng để thực hiện các thiết bị và các phương pháp được bộc lộ ở đây. Các thiết bị cụ thể có thể ứng dụng tất cả các thành phần được thể hiện, hoặc chỉ tập hợp con của các thành phần, và các mức tích hợp có thể thay đổi từ thiết bị này đến thiết bị khác. Hơn nữa, thiết bị có thể chứa nhiều thực thể của thành phần, chẳng hạn như các bộ phận xử lý, các bộ xử lý, các bộ nhớ, các bộ truyền, các bộ thu, v.v.. Hệ thống xử lý 900 có thể bao gồm bộ xử lý được trang bị với một hoặc nhiều thiết bị đầu vào/đầu ra, chẳng hạn như loa, micro, chuột 924, màn hình cảm ứng, đệm phím, bàn phím 924, máy in 924, màn hình 916, và tương tự. Hệ thống xử lý 900 có thể bao gồm bộ xử lý trung tâm (CPU) 902, bộ nhớ 910, thiết bị lưu trữ dung lượng lớn 904, bộ điều hợp video 915, và giao diện I/O 921, tất cả được kết nối với bus 906.

Bus 906 có thể là một hoặc nhiều loại bất kỳ một vài kiến trúc bus bao gồm bus bộ nhớ hoặc bộ điều khiển bộ nhớ, bus ngoại vi, bus video, hoặc tương tự. CPU 902 có thể bao gồm loại bất kỳ của bộ xử lý dữ liệu điện tử. Bộ nhớ 910 có

thể bao gồm loại bất kỳ của hệ thống bộ nhớ lâu dài chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên tĩnh (Static Random Access Memory, SRAM), bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên động (Dynamic Random Access Memory, DRAM), DRAM đồng bộ (SDRAM), bộ nhớ chỉ đọc (ROM), sự kết hợp của chúng, hoặc tương tự. Theo một phương án của sáng chế, bộ nhớ 910 có thể bao gồm ROM để sử dụng khi khởi động (boot-up), và DRAM để lưu trữ chương trình và dữ liệu để sử dụng trong khi thực hiện các chương trình.

Thiết bị lưu trữ dung lượng lớn 904 có thể bao gồm loại thiết bị lưu trữ lâu dài bất kỳ được tạo cấu hình để lưu trữ dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác và để thực hiện dữ liệu, các chương trình, và thông tin khác có thể truy cập được qua bus 906. Thiết bị lưu trữ dung lượng lớn 904 có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều ổ đĩa trạng thái cứng, ổ đĩa cứng, ổ đĩa từ, ổ đĩa quang, hoặc tương tự.

Bộ điều hợp video 915 và giao diện I/O 921 bố trí các giao diện để ghép các thiết bị đầu vào và đầu ra bên ngoài với hệ thống xử lý 900. Như được minh họa, các ví dụ về các thiết bị đầu vào và đầu ra bao gồm màn hình 916 được ghép nối với bộ điều hợp video 915 và chuột/bàn phím/máy in 924 được ghép nối với giao diện I/O 921. Các thiết bị khác có thể được ghép nối với hệ thống xử lý 900, và các thẻ phụ hoặc một vài giao diện hoặc các thẻ giao diện có thể được ứng dụng. Ví dụ, giao diện nối tiếp chẳng hạn như bus nối tiếp đa năng (Universal Serial Bus, USB) (không được thể hiện) có thể được sử dụng để đưa ra giao diện dùng cho máy in 924.

Hệ thống xử lý 900 cũng bao gồm một hoặc nhiều giao diện mạng 907, mà có thể bao gồm các liên kết nối dây, chẳng hạn như cáp Ethernet hoặc tương tự, và/hoặc các liên kết không dây để truy cập các nút hoặc các mạng 930 khác. Giao diện mạng 907 cho phép hệ thống xử lý 900 truyền thông với các bộ từ xa qua các mạng 930. Ví dụ, giao diện mạng 907 có thể tạo ra truyền thông không dây qua một hoặc nhiều bộ truyền/anten truyền và một hoặc nhiều bộ thu/anten thu. Theo một phương án của sáng chế, hệ thống xử lý 900 được ghép nối với mạng cục bộ 930 hoặc mạng diện rộng 930 để xử lý dữ liệu và truyền thông với các

thiết bị từ xa, chẳng hạn như các bộ xử lý khác, Internet, các phương tiện lưu trữ từ xa, hoặc tương tự.

Fig.10 minh họa sơ đồ khối của một phương án của thiết bị truyền thông 1000, mà có thể tương đương với một hoặc nhiều thiết bị (ví dụ, các thiết bị yêu cầu, các thiết bị tùy chọn, các nút mạng, v.v..) được nêu trên. Thiết bị truyền thông 1000 có thể bao gồm bộ xử lý 1004, bộ nhớ 1006, giao diện ô 1010, giao diện phụ trợ 1012, và giao diện mạng trực (giao diện backhaul - đường truyền giữa nhà cung cấp dịch vụ với các trạm phân phối tới người dùng cuối, và giữa các trạm phân phối đó với nhau) 1014, mà có thể (hoặc có thể không) được bố trí như được thể hiện trên Fig.10. Bộ xử lý 1004 có thể là thành phần bất kỳ có khả năng thực hiện các việc tính toán và/hoặc các nhiệm vụ liên quan đến xử lý khác, và bộ nhớ 1006 có thể là thành phần bất kỳ có khả năng lưu trữ chương trình và/hoặc các lệnh cho bộ xử lý 1004. Giao diện ô 1010 có thể là thành phần bất kỳ hoặc tập hợp các thành phần cho phép thiết bị truyền thông 1000 truyền thông nhờ sử dụng tín hiệu ô, và có thể được sử dụng để thu và/hoặc truyền thông tin qua kết nối ô của mạng ô. Giao diện phụ trợ 1012 có thể là thành phần bất kỳ hoặc tập hợp các thành phần mà cho phép thiết bị truyền thông 1000 truyền thông dữ liệu hoặc điều khiển thông tin qua giao thức phụ trợ. Chẳng hạn như, giao diện phụ trợ 1012 có thể là giao diện không dây không ô để truyền thông tương ứng với giao thức Wireless-Fidelity (Wi-Fi) hoặc Bluetooth. Theo cách khác, giao diện phụ trợ 1012 có thể là giao diện có dây. Giao diện mạng trực 1014 có thể được bao gồm theo cách tùy chọn trong thiết bị truyền thông 1000, và có thể bao gồm thành phần bất kỳ hoặc tập hợp các thành phần mà nó cho phép thiết bị truyền thông 1000 truyền thông với thiết bị khác qua mạng trực.

Fig.11 thể hiện trạm gốc 1100 theo một phương án của sáng chế. Trạm gốc 1100 có thể được sử dụng để thực hiện các thiết bị và các phương pháp được bộc lộ ở đây. Trạm gốc 1100 trong ví dụ được thể hiện bao gồm môđun điều khiển công suất 1106 và môđun liên kết 1108. Môđun điều khiển công suất 1106 được tạo cấu hình để gửi lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) đến UE thứ nhất, lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D đến một hoặc nhiều UE

hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất. Môđun liên kết 1108 được tạo cấu hình để thiết lập liên kết với thiết bị người dùng thứ nhất (UE) trong ô, trong đó UE thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền D2D tới một hoặc nhiều UE.

Fig.12 thể hiện UE thứ nhất 1200 theo một phương án của sáng chế. UE thứ nhất 1200 có thể được sử dụng để thực hiện các thiết bị và các phương pháp được bộc lộ ở đây. UE thứ nhất 1200 trong ví dụ được thể hiện bao gồm môđun điều khiển công suất 1203 và môđun truyền mức công suất 1205. Môđun điều khiển công suất 1203 được tạo cấu hình để thu lệnh TPC từ trạm gốc, trong đó lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất. Môđun truyền mức công suất 1205 được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền D2D nhờ sử dụng mức công suất truyền được xác định trước khi lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định trước và khi việc truyền D2D không trùng với việc truyền kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH), và thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất khi lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất.

Các tài liệu tham chiếu dưới đây liên quan đến đối tượng của sáng chế.

Mỗi tài liệu tham chiếu này được đưa vào đây nhằm viện dẫn:

- 3GPP specification 36.213;
- 3GPP RAN1 Chairman Notes, RAN1#76;
- 3GPP RAN1 Chairman Notes, RAN1#76bis;
- 3GPP RAN1 Chairman Notes, RAN1#73.

Trong khi sáng chế được mô tả dựa vào các phương án minh họa, phần mô tả này không nhằm giới hạn phạm vi sáng chế. Các sự sửa đổi và các sự kết hợp khác nhau của các phương án minh họa, cũng như các phương án khác của sáng chế, sẽ được hiểu rõ bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật khi

tham chiếu phần mô tả. Do đó dự định rằng các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo bao gồm bất kỳ sự sửa đổi hoặc các phương án nào khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để thực hiện lệnh điều khiển công suất dùng cho các truyền thông thiết bị đến thiết bị (Device-To-Device, D2D) trong mạng truyền thông không dây, bao gồm các bước:

thiết lập, bởi trạm gốc, liên kết với thiết bị người dùng (User Equipment, UE) thứ nhất trong ô, trong đó UE thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền D2D tới một hoặc nhiều UE; và

gửi, bởi trạm gốc, lệnh điều khiển công suất truyền (Transmit Power Control, TPC) đến UE thứ nhất, lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó còn bao gồm các bước:

xác định, bởi trạm gốc, xem liệu các việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi trạm gốc trên các tài nguyên thời gian-tần số có sẵn sàng để thực hiện việc truyền D2D hay không;

thiết đặt, bởi trạm gốc, lệnh TPC để lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D nhờ sử dụng mức công suất truyền được xác định trước khi không có các việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi trạm gốc trên các tài nguyên thời gian-tần số sẵn sàng để thực hiện việc truyền D2D; và

thiết đặt, bởi trạm gốc, lệnh TPC để lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất khi ít nhất một việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi trạm gốc trên các tài nguyên thời gian-tần số sẵn sàng để thực hiện việc truyền D2D.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2, trong đó lệnh TPC có hiệu lực trong khoảng thời gian cụ thể.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó khoảng thời gian cụ thể bao gồm một hoặc nhiều khung con.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó khoảng thời gian cụ thể được truyền thông từ trạm gốc đến UE thứ nhất qua tín hiệu lớp cao hơn.
6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó các thông số của quy tắc điều khiển công suất được tạo cấu hình bởi tín hiệu lớp cao hơn.
7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó quy tắc điều khiển công suất bao gồm quy tắc điều khiển công suất vòng hở.
8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó lệnh TPC được truyền thông nhờ sử dụng định dạng thông tin điều khiển đường xuống (Downlink Control Information, DCI).
9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó lệnh TPC được truyền trên kênh điều khiển đường xuống vật lý (Physical Downlink Control Channel, PDCCH) hoặc được truyền trên kênh điều khiển đường xuống vật lý nâng cao (Enhanced Physical Downlink Control Channel, EPDCCH).
10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó định dạng DCI kết hợp lệnh TPC với UE thứ nhất bằng cách mang ký hiệu nhận dạng tạm thời mạng radiô (Radio Network Temporary Identifier, RNTI).
11. Trạm gốc (900, 1000) để thực hiện lệnh điều khiển công suất dùng cho các truyền thông thiết bị đến thiết bị (D2D) trong mạng truyền thông không dây, trạm gốc (900, 1000) bao gồm:
 - bộ xử lý (902, 1004); và
 - vật ghi đọc được bởi máy tính (904, 910, 1006) lưu trữ chương trình để thực hiện bởi bộ xử lý (902, 1004), chương trình bao gồm các lệnh tạo cấu hình trạm gốc (900, 1000) để:
 - thiết lập liên kết với thiết bị người dùng thứ nhất (UE) trong ô, trong đó UE thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền D2D tới một hoặc nhiều UE; và
 - gửi lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) đến UE thứ nhất, lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D đến một hoặc nhiều UE

hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất.

12. Trạm gốc (900, 1000) theo điểm 11, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh tạo cấu hình trạm gốc (900, 1000) để:

xác định xem liệu các việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi trạm gốc (900, 1000) trên các tài nguyên thời gian-tần số có sẵn sàng để thực hiện việc truyền D2D hay không;

thiết đặt lệnh TPC để lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D nhờ sử dụng mức công suất truyền được xác định trước khi không có các việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi trạm gốc (900, 1000) trên các tài nguyên thời gian-tần số sẵn sàng để thực hiện việc truyền D2D; và

thiết đặt lệnh TPC để lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất khi ít nhất một việc truyền đường lên được lập lịch để được thu bởi trạm gốc (900, 1000) trên các tài nguyên thời gian-tần số sẵn sàng để thực hiện việc truyền D2D.

13. Phương pháp để thực hiện lệnh điều khiển công suất dùng cho các truyền thông thiết bị đến thiết bị (D2D) trong mạng truyền thông không dây, bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng thứ nhất (UE), lệnh TPC từ trạm gốc, trong đó lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất;

thực hiện, bởi UE thứ nhất, việc truyền D2D nhờ sử dụng mức công suất truyền được xác định trước khi lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định trước; và

thực hiện, bởi UE thứ nhất, việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất khi lệnh TPC lệnh cho UE thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó việc truyền D2D được thực hiện trên kênh truyền thông D2D.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 14, trong đó kênh truyền thông D2D là kênh chia sẻ liên kết bên vật lý (Physical Sidelink Shared Channel, PSSCH).

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 13 đến 15, còn bao gồm:
bước thực hiện, bởi UE thứ nhất, việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất khi việc truyền D2D trùng với việc truyền kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH).

17. Thiết bị người dùng thứ nhất (UE) (900, 1000) để thực hiện lệnh điều khiển công suất dùng cho các truyền thông thiết bị đến thiết bị (D2D) trong mạng truyền thông không dây, UE thứ nhất (900, 1000) bao gồm:

bộ xử lý (902, 1004); và

vật ghi đọc được bởi máy tính (904, 910, 1006) lưu trữ chương trình để thực hiện bởi bộ xử lý (902, 1004), chương trình bao gồm các lệnh tạo cấu hình UE thứ nhất (900, 1000) để:

thu lệnh TPC từ trạm gốc, trong đó lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất (900, 1000) thực hiện việc truyền D2D hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất;

thực hiện việc truyền D2D nhờ sử dụng mức công suất truyền được xác định trước khi lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất (900, 1000) thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định trước và khi việc truyền D2D không trùng với việc truyền kênh truy cập ngẫu nhiên (Random Access Channel, RACH); và

thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất khi lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất (900, 1000) thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất.

18. Thiết bị người dùng thứ nhất (UE) (900, 1000) theo điểm 17, trong đó chương trình còn bao gồm các lệnh tạo cấu hình UE thứ nhất (900, 1000) để:

thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất khi việc truyền D2D trùng với việc truyền RACH.

19. Phương pháp để thực hiện lệnh điều khiển công suất để thiết đặt mức công suất truyền trong việc truyền D2D, bao gồm các bước:

thu, bởi thiết bị người dùng thứ nhất (UE), lệnh TPC từ trạm gốc, trong đó lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất; và

thu nhận, bởi UE thứ nhất, mức công suất truyền tương ứng với

$$P_{D2D} = \min \{P_{CMAX, D2D}, 10 \log_{10}(M) + P_{O_{D2D},1} + \alpha \cdot PL\} [\text{dBm}],$$

mà ở đó $P_{CMAX, D2D}$ là mức công suất lớn nhất của kênh truyền thông D2D, M là độ rộng băng tần của việc gán tài nguyên kênh truyền thông D2D, PL là đánh giá tổn thất đường truyền đường xuống được tính toán cho ô phục vụ, và $P_{O_{D2D}}$ và α được đưa ra bởi các thông số lớp cao hơn.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó còn bao gồm:

bước thiết đặt, bởi UE thứ nhất, mức công suất truyền để thực hiện việc truyền D2D tới một hoặc nhiều UE sử dụng mức công suất truyền thu được bởi quy tắc điều khiển công suất.

21. Trạm gốc để thực hiện lệnh điều khiển công suất dùng cho các truyền thông thiết bị đến thiết bị (D2D) trong mạng truyền thông không dây theo bất kỳ phương pháp nào trong các điểm từ 1 đến 10, trong đó trạm gốc bao gồm:

môđun liên kết được tạo cấu hình để thiết lập liên kết với thiết bị người dùng thứ nhất (UE) trong ô, trong đó UE thứ nhất được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền D2D tới một hoặc nhiều UE; và

môđun điều khiển công suất được tạo cấu hình để gửi lệnh điều khiển công suất truyền (TPC) đến UE thứ nhất, lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất thực hiện

việc truyền D2D đến một hoặc nhiều UE hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất.

22. Thiết bị người dùng thứ nhất (UE) để thực hiện lệnh điều khiển công suất cho truyền thông thiết bị đến thiết bị (D2D) trong mạng truyền thông không dây theo bất kỳ phương pháp nào trong các điểm từ 13 đến 16, UE thứ nhất bao gồm:

môđun điều khiển công suất được tạo cấu hình để thu lệnh TPC từ trạm gốc, trong đó lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất thực hiện việc truyền D2D hoặc ở mức công suất truyền được xác định trước hoặc ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất;

môđun truyền mức công suất được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền D2D nhờ sử dụng mức công suất truyền được xác định trước khi lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất (900, 1000) thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định trước và khi việc truyền D2D không trùng với việc truyền kênh truy cập ngẫu nhiên (RACH); và

môđun truyền mức công suất được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất khi lệnh TPC lệnh cho UE thứ nhất (900, 1000) thực hiện việc truyền D2D ở mức công suất truyền được xác định bởi quy tắc điều khiển công suất.

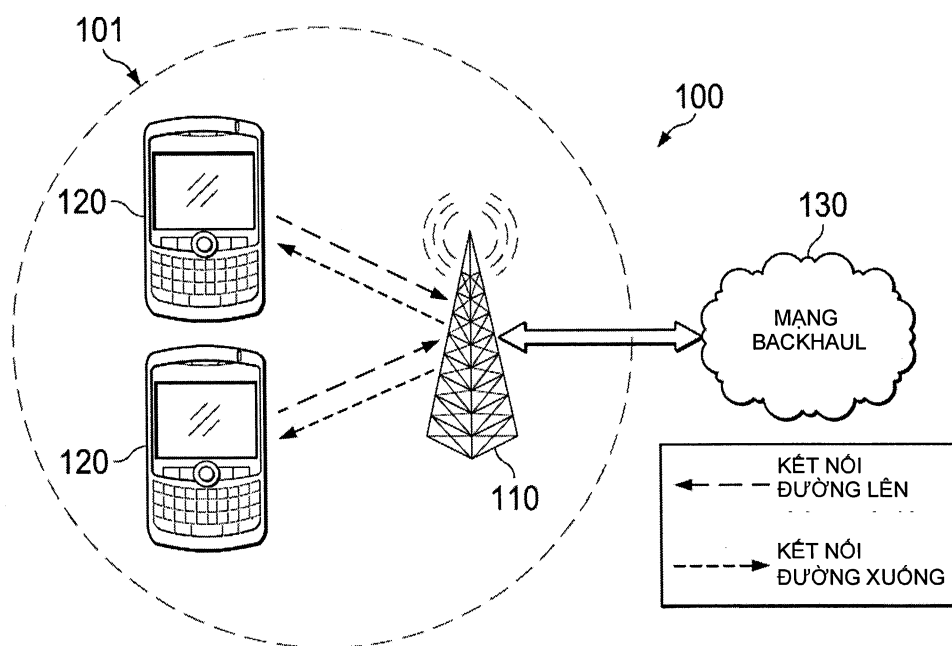


FIG. 1

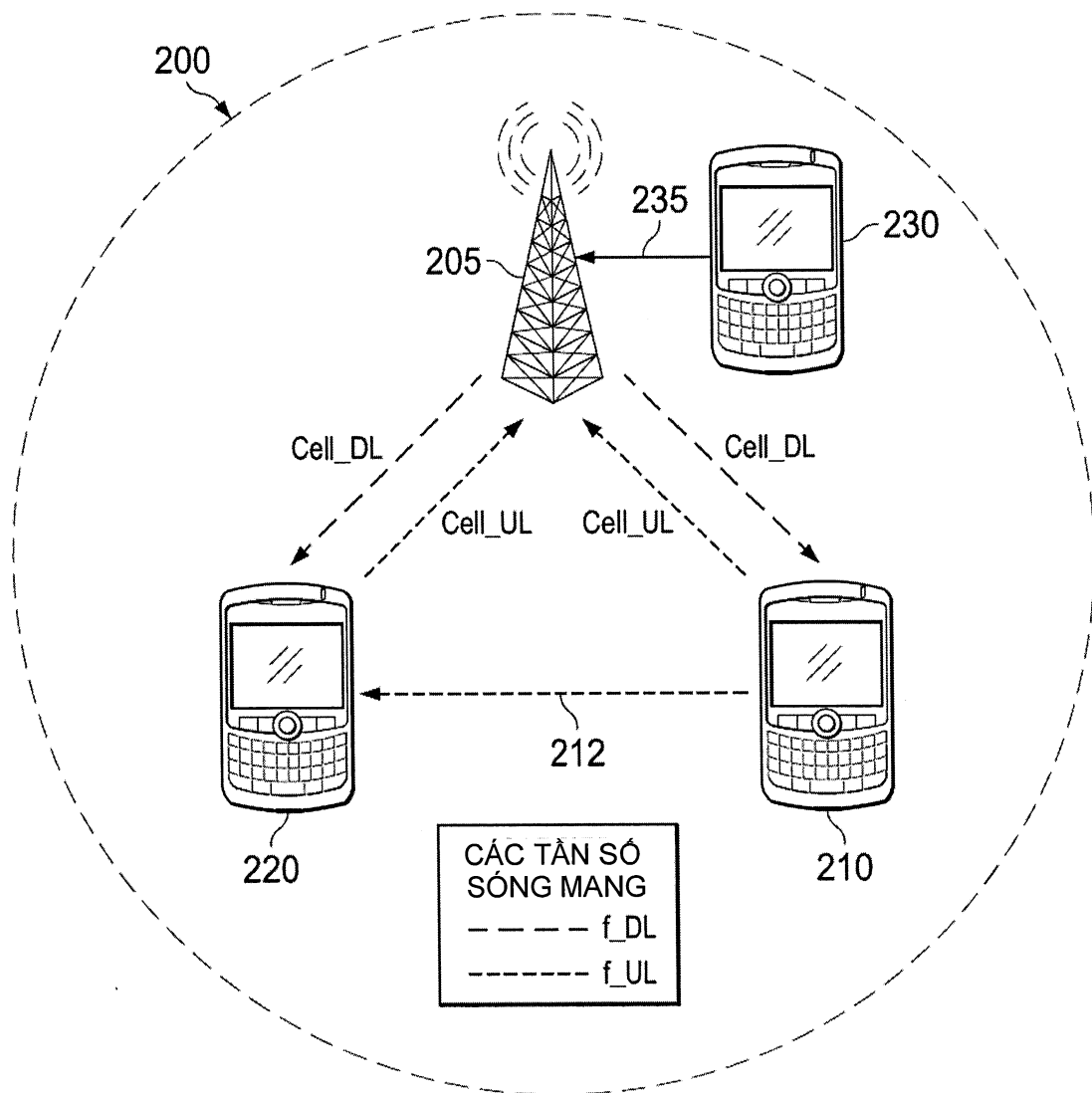


FIG. 2

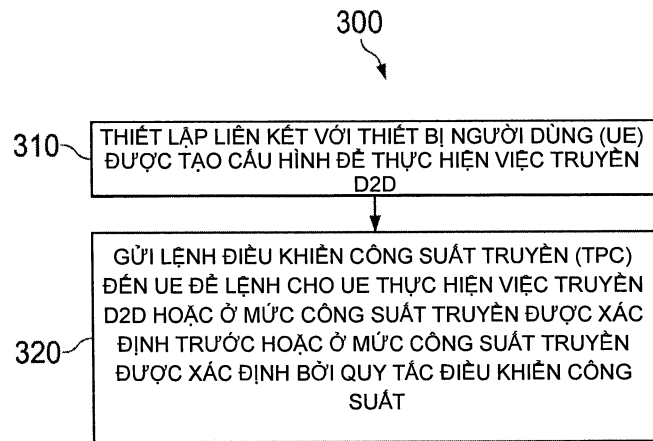


FIG. 3

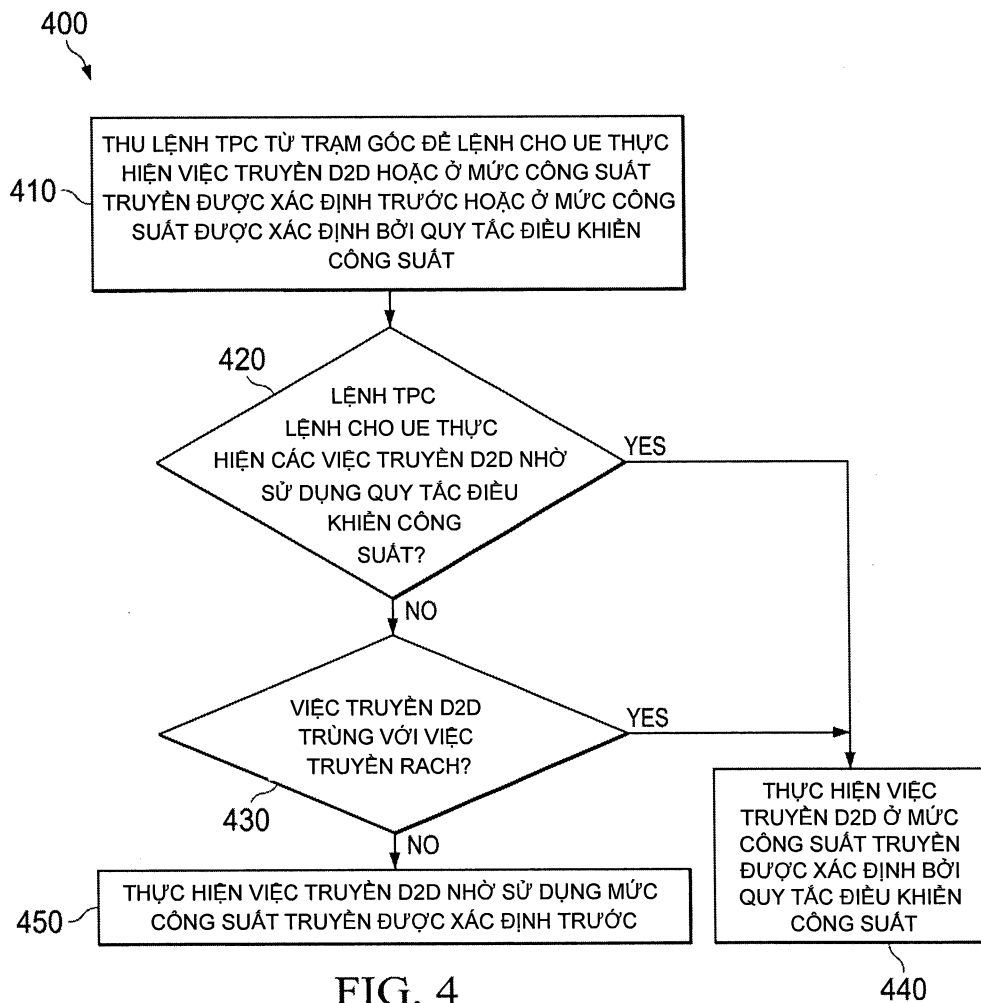


FIG. 4

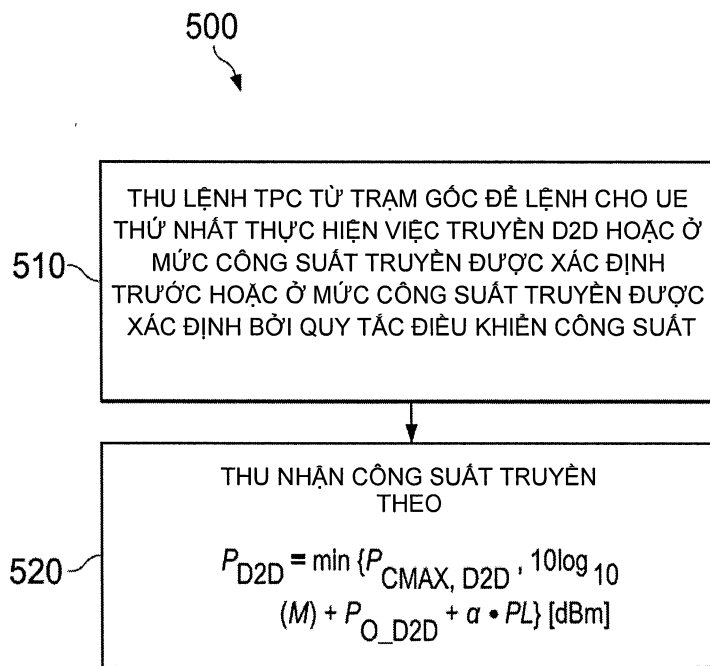


FIG. 5

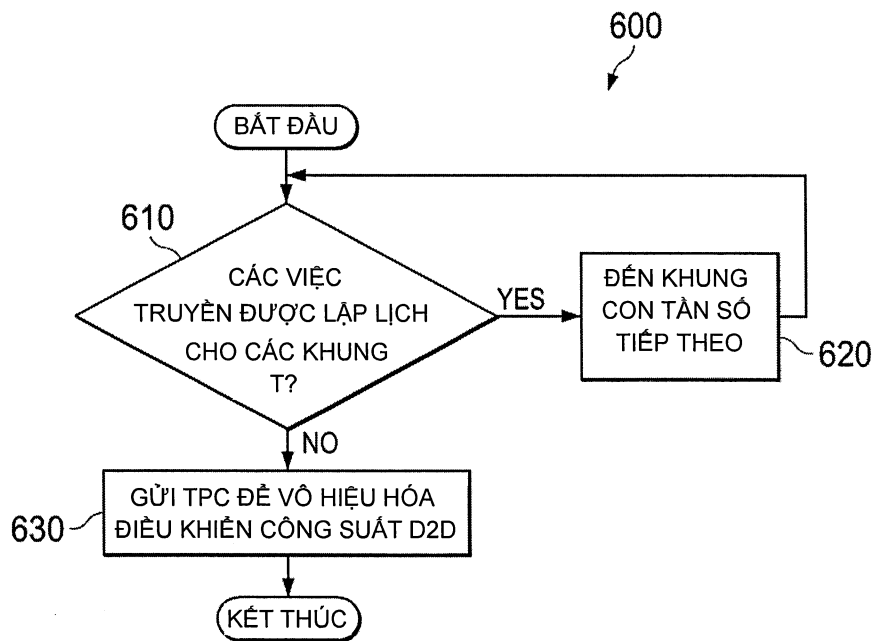


FIG. 6

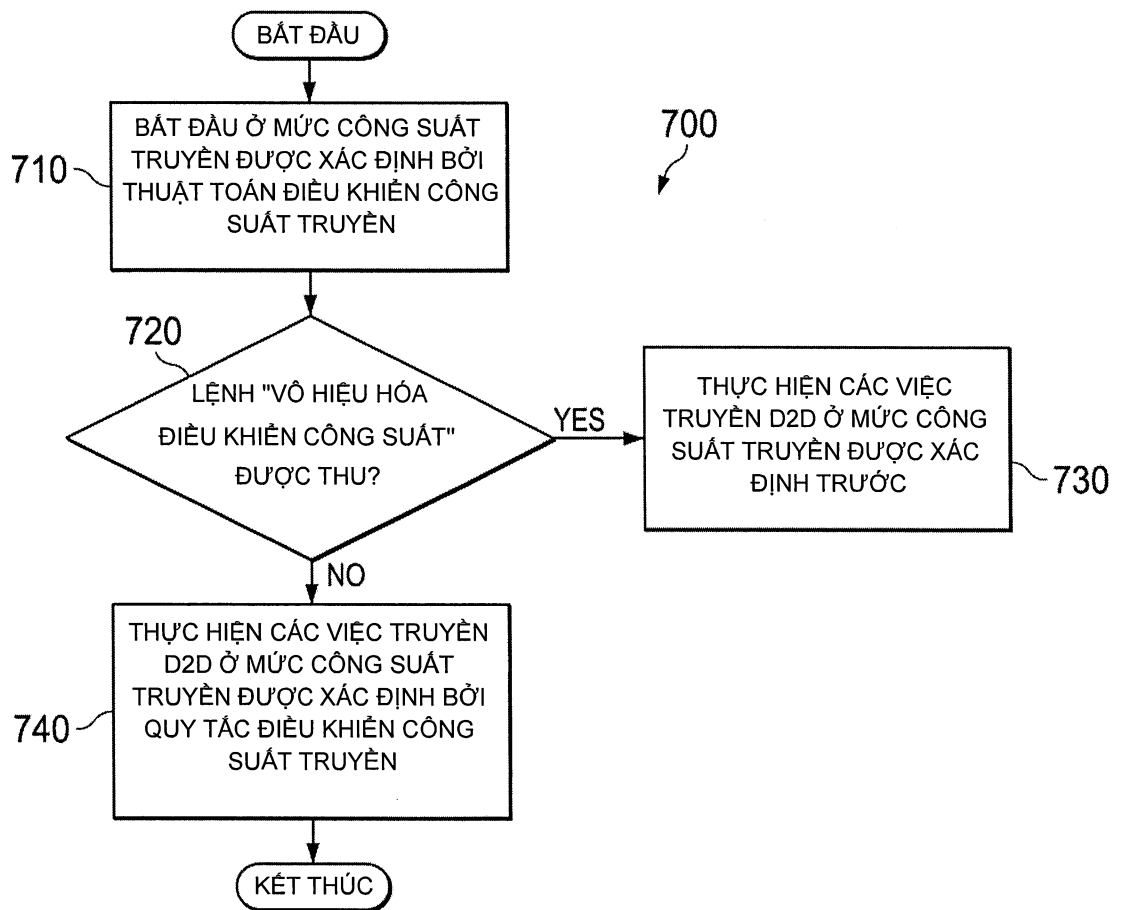


FIG. 7

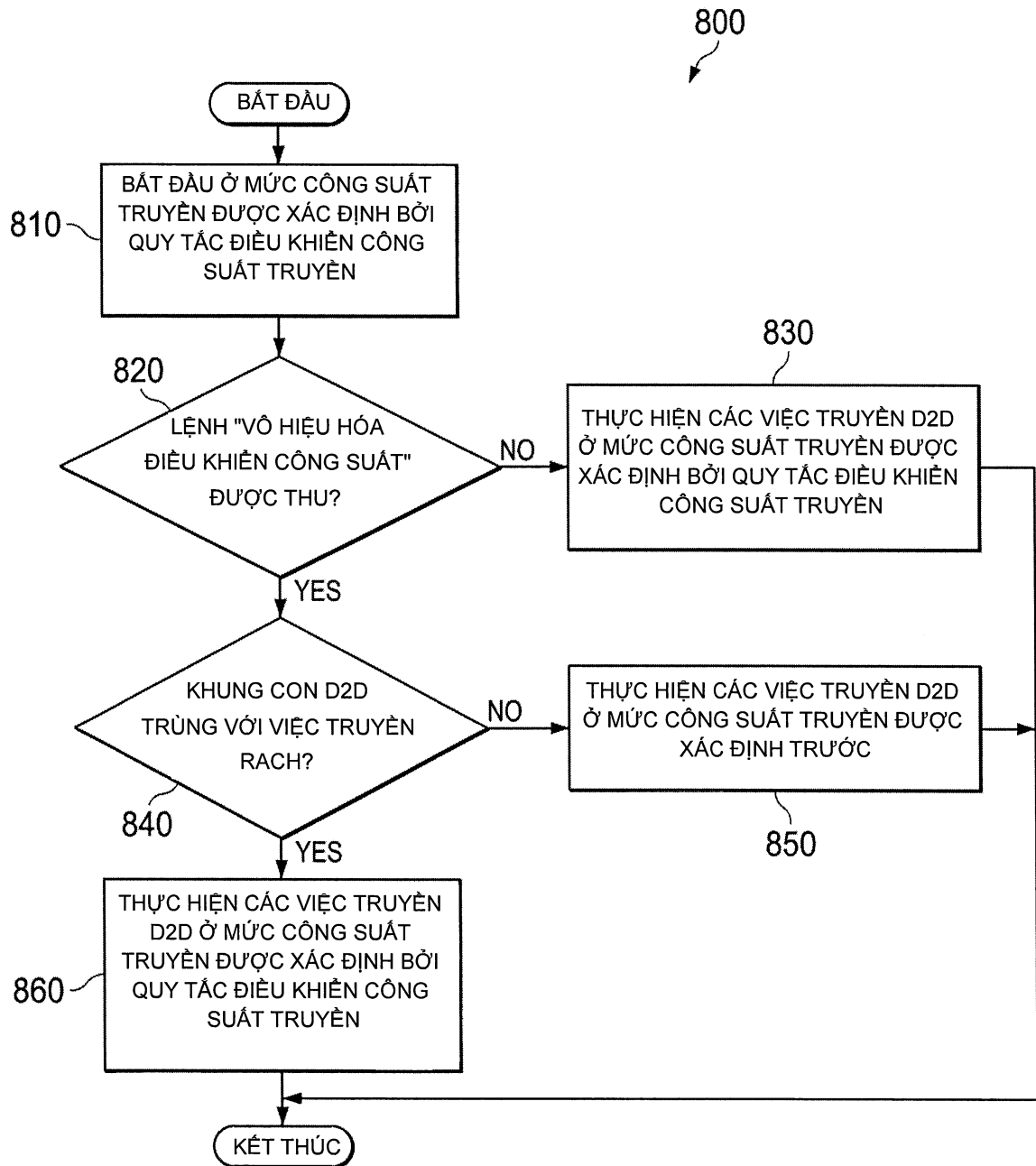


FIG. 8

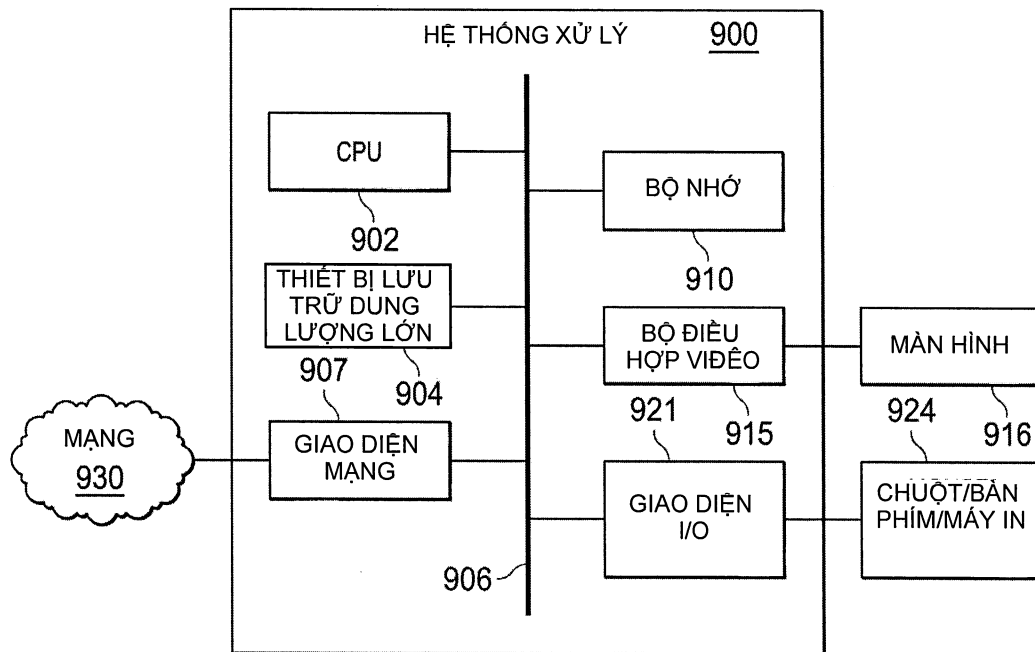


FIG. 9

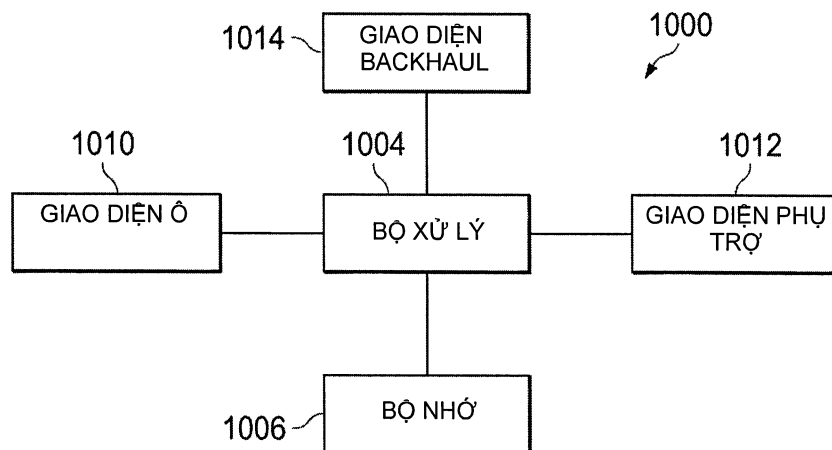
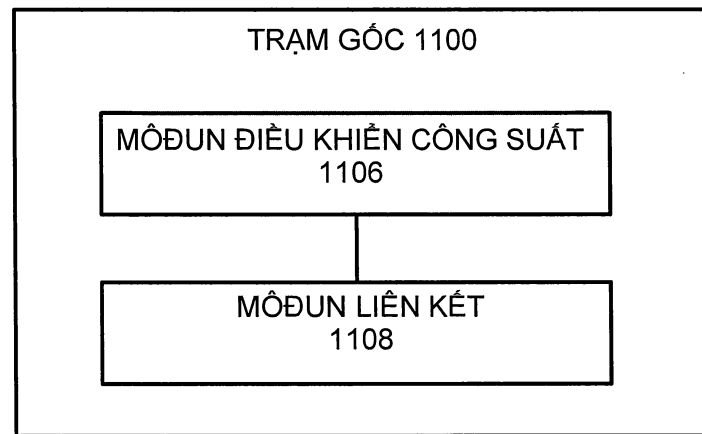
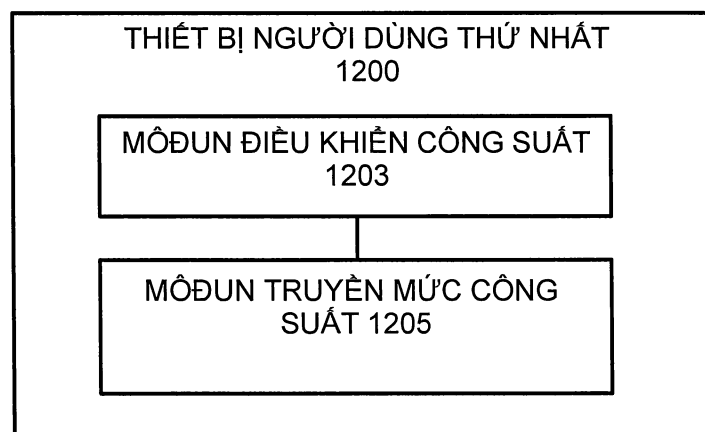


FIG. 10

**FIG. 11****FIG. 12**