



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

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

(11) 
1-0021839

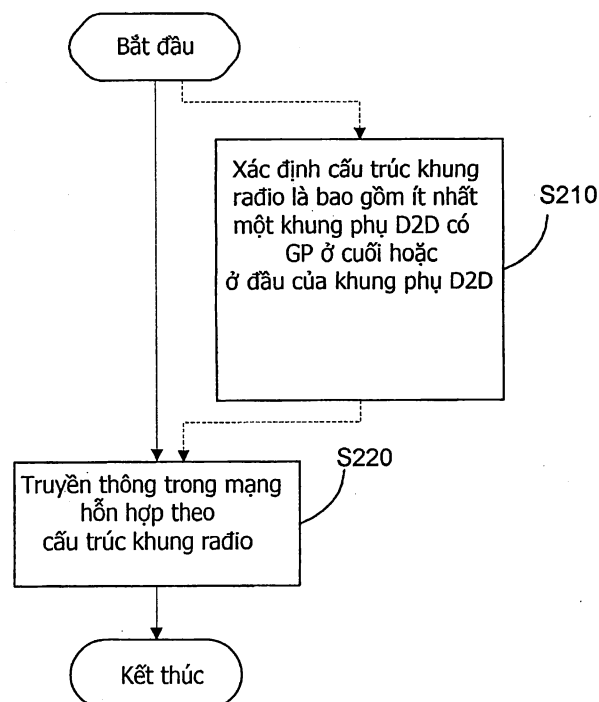
(51)⁷ **H04B 7/26, H04W 84/18**

(13) **B**

(21) 1-2015-04513 (22) 20.11.2013
(86) PCT/SE2013/051366 20.11.2013 (87) WO2014/189424 27.11.2014
(30) PCT/CN2013/075977 21.05.2013 CN
(45) 25.10.2019 379 (43) 25.02.2016 335
(73) TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON (PUBL) (SE)
SE-164 83 Stockholm, Sweden
(72) ZHAO, Zhenshan (CN), MIAO, Qingyu (CN), LU, Qianxi (CN)
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) **PHƯƠNG PHÁP TRUYỀN THÔNG VÀ THIẾT BỊ NGƯỜI SỬ DỤNG TRONG MẠNG DẠNG THIẾT BỊ ĐẾN THIẾT BỊ VÀ TẾ BÀO HỖN HỢP**

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông được thực hiện bởi thiết bị người sử dụng (UE: User Equipment) (301) trong mạng dạng thiết bị đến thiết bị (D2D: Device- to-Device) và tế bào hỗn hợp (300) và thiết bị người sử dụng này. Phương pháp bao gồm bước truyền thông trong mạng hỗn hợp theo cấu trúc khung radio, trong đó cấu trúc khung radio bao gồm ít nhất một khung phụ D2D có GP (Guard Period - Khoảng bảo vệ) ở cuối hoặc ở đầu của khung phụ D2D.



LĨNH VỰC KỸ THUẬT ĐƯỢC ĐỀ CẬP

Sáng chế đề xuất chung đến lĩnh vực kỹ thuật của các hệ thống truyền thông di động, và cụ thể, sáng chế đề cập đến phương pháp truyền thông được thực hiện bởi UE (User Equipment - thiết bị người sử dụng) trong mạng dạng D2D (Device-to-Device - thiết bị đến thiết bị) và tế bào (cellular) hỗn hợp và thiết bị người sử dụng này.

TÌNH TRẠNG KỸ THUẬT CỦA SÁNG CHẾ

Phần này nhằm đưa ra tình trạng kỹ thuật cho các phương án khác nhau của kỹ thuật được mô tả trong sáng chế. Mô tả trong phần này có thể bao gồm các khái niệm mà có thể được theo đuổi, nhưng không nhất thiết là các khái niệm đã được nhận thức hoặc được theo đuổi từ trước. Theo đó, trừ khi được chỉ rõ theo cách khác ở đây, những gì được mô tả trong phần này không phải là tình trạng kỹ thuật đối với phần mô tả và/hoặc các điểm yêu cầu bảo hộ của sáng chế và không được thừa nhận là tình trạng kỹ thuật do chỉ được bao gồm trong phần này.

Các phát triển gần đây của LTE (Long Term Evolution - Cải tiến dài hạn) của 3GPP (3rd Generation Partnership Project - Dự án cộng tác thế hệ thứ 3) tạo thuận lợi cho việc truy nhập các dịch vụ dựa trên IP (Internet Protocol - Giao thức Internet) cục bộ ở các vị trí khác nhau, như ở nhà, văn phòng, hoặc các điểm truy cập (hot spot) công cộng, hoặc thậm chí ở các môi trường ngoài trời. Một trong các trường hợp sử dụng quan trọng cho kết nối cục bộ và truy nhập IP cục bộ liên quan đến chế độ truyền thông được gọi là D2D, trong đó các UE nằm trong vùng lân cận gần (thường nhỏ hơn vài chục mét, nhưng đôi khi lên tới vài trăm mét) của nhau truyền thông trực tiếp với nhau.

Vì các UE D2D nằm gần nhau hơn nhiều so với các UE tế bào (cellular) mà phải truyền thông qua ít nhất một điểm truy nhập tế bào (ví dụ, eNB (evolved NodeB - Nút B cải tiến)), nên truyền thông dạng D2D cho phép đạt được một số lợi ích tiềm năng vượt qua kỹ thuật tế bào truyền thống, bao gồm lợi ích về năng suất, lợi ích về tốc độ đỉnh, và lợi ích về độ trễ.

Lợi ích về năng suất có thể đạt được, ví dụ, nhờ sử dụng lại các nguồn tài nguyên radio (ví dụ, các khối nguồn tài nguyên OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Dồn kênh phân chia tần số trực giao)) giữa các truyền thông dạng tế bào và D2D và nhờ giảm số lượng liên kết giữa các UE từ hai thành một và theo đó giảm các nguồn tài nguyên radio được yêu cầu cho một liên kết. Lợi ích về tốc độ đỉnh có được một cách trực tiếp do khoảng cách tương đối ngắn giữa các UE D2D và điều kiện lan truyền có tiềm năng thuận lợi giữa chúng. Lợi ích về độ trễ cũng là kết quả trực tiếp của liên kết đơn tương đối ngắn giữa các UE D2D.

Fig.1 minh họa ví dụ về mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp 100, trong đó UE 101 là UE tế bào mà truyền thông qua eNB 103 bằng cách sử dụng liên kết tế bào 105, trong khi UE 108 và UE 110 là các UE D2D mà truyền thông trực tiếp với nhau bằng cách sử dụng liên kết UE D2D 115. Trong mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp 100 này, truyền thông dạng D2D dùng chung các nguồn tài nguyên radio với truyền thông dạng tế bào. TDD (Time Division Duplex - Song công phân chia theo thời gian) được sử dụng làm sơ đồ song công cho truyền thông dạng D2D hai chiều trên Fig.1.

Hệ thống dạng tế bào thuần túy có thể chỉ bao gồm UE 101 và eNB 103 trên Fig.1. Nó không bao gồm UE 108 và UE 110 mà truyền thông bằng cách sử dụng liên kết UE D2D 115. Đối với hệ thống dạng tế bào thuần túy sử dụng sơ đồ TDD để làm việc một cách thích hợp, GP (Guard Period - Khoảng bảo vệ) được tạo cấu hình ở phần chuyển tiếp giữa truyền thông DL (DownLink - Đường xuống) và truyền thông UL (UpLink - Đường lên), như được minh họa trên Fig.2. GP có thể được mô tả là quãng thời gian trong đó không có việc truyền radio nào có thể diễn ra. Mục đích của GP là để bảo vệ dữ liệu lân cận khỏi chồng lên khi truyền do thời gian lan truyền của dữ liệu, nghĩa là để tránh nhiễu. Độ dài GP liên quan đến kích thước tế bào. Cụ thể hơn, GP lớn hơn hai lần độ trễ truyền đối với tín hiệu được truyền giữa eNB và UE 101, nghĩa là độ trễ để truyền từ eNB 103 đến UE 101 hoặc độ trễ để truyền từ UE 101 đến eNB 103. GP chỉ tồn tại trong hệ thống TDD mà được sử dụng để xử lý độ trễ truyền từ eNB 103 đến UE 101 (nghĩa là DL) và TA (Timing Advance - Độ sớm định thời) của UE 101 để truyền (nghĩa là UL). Theo đó, GP nằm giữa phần chuyển tiếp đường lên và đường xuống. Với GP được định vị giữa DwPTS (Downlink Pilot TimeSlot - Khe thời gian dẫn đường xuống) và UpPTS (Uplink Pilot TimeSlot - Khe thời gian dẫn đường lên), dữ liệu DL

được truyền từ eNB 103 có thể được nhận đầy đủ bởi UE 101 trước khi dữ liệu UL được gửi từ UE đến eNB 103 với TA. TA được sử dụng bởi UE 101 để truyền dữ liệu. Các UE khác nhau có các TA khác nhau sao cho các tín hiệu của chúng có thể được sắp xếp hàng theo thời gian ở eNB 103. Độ trễ truyền được thấy trên Fig.2 là độ trễ của dữ liệu được truyền từ eNB 103 đến UE 101.

Thời điểm khi dữ liệu DL được truyền từ eNB 103 được biểu thị là TX eNB trên Fig.2 và thời điểm khi dữ liệu DL được nhận bởi UE 101 được biểu thị là RX UE trên Fig.2. Thời điểm khi dữ liệu UL được truyền từ UE 101 đến eNB 103 được biểu thị là TX UE và thời điểm khi dữ liệu UL được nhận bởi eNB 103 được biểu thị là RX eNB trên Fig.2. TX chỉ việc truyền và RX chỉ việc nhận.

DwPTS được đề cập trên đây là trường mang phân đồng bộ hóa, dữ liệu người sử dụng và kênh điều khiển đường xuống để truyền thông tin điều khiển và lập lịch. UpPTS là trường được sử dụng để truyền kênh truy nhập ngẫu nhiên vật lý và tín hiệu chuẩn dò.

Thuật ngữ DL được đề cập trên đây chỉ truyền thông theo hướng từ eNB 103 đến UE 101, và thuật ngữ UL chỉ truyền thông theo hướng từ UE 101 đến eNB 103.

Việc truyền trong mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp có thể dùng cấu trúc khung và khung phụ khi quản lý dữ liệu mà cần được truyền. Khung có thể được phân chia thành một số khung phụ. Khung phụ có thể có độ dài nhất định, nó có thể bao gồm một số khe v.v.. Khung phụ tế bào có thể là khung phụ được sử dụng để mang dữ liệu giữa UE và eNB. Khung phụ D2D có thể là khung phụ được sử dụng để mang dữ liệu giữa hai UE, nghĩa là giữa các UE D2D. Khung phụ có thể bao gồm ít nhất một ký hiệu OFDM. Khung phụ D2D được truyền bởi UE (đến một UE khác) được gọi là khung phụ TX D2D. Khung phụ D2D được nhận bởi UE (từ một UE khác) được gọi là khung phụ RX D2D.

Trong mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp 100, có tồn tại các phần chuyển tiếp truyền thông khác phần chuyển tiếp DL/UL. Từ góc nhìn của một UE, phần chuyển tiếp truyền thông có thể xuất hiện thêm giữa khung phụ tế bào và khung phụ TX D2D, giữa khung phụ tế bào và khung phụ RX D2D, hoặc giữa khung phụ TX D2D và khung phụ

RX D2D. Ở các phần chuyển tiếp này, sự chồng lên như được mô tả trên đây cũng có thể xảy ra, điều này có thể ảnh hưởng đến việc truyền/nhận dữ liệu.

BẢN CHẤT KỸ THUẬT CỦA SÁNG CHẾ

Mục đích của sáng chế là đề xuất các giải pháp để bảo đảm là UE trong mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp có thể làm việc một cách thích hợp ở các phần chuyển tiếp truyền thông giữa khung phụ tế bào và khung phụ TX D2D, giữa khung phụ tế bào và khung phụ RX D2D, hoặc giữa khung phụ TX D2D và khung phụ RX D2D.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp truyền thông được thực hiện bởi UE trong mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp. UE truyền thông trong mạng hỗn hợp theo cấu trúc khung radio. Cấu trúc khung radio bao gồm ít nhất một khung phụ D2D có GP ở cuối hoặc ở đầu của khung phụ D2D.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất UE trong mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp. UE bao gồm bộ truyền nhận được tạo cấu hình để thực hiện việc truyền và nhận trong mạng hỗn hợp theo cấu trúc khung radio. Cấu trúc khung radio bao gồm ít nhất một khung phụ D2D có GP ở cuối hoặc ở đầu của khung phụ D2D.

Nhờ sử dụng phương pháp và UE theo các khía cạnh thứ nhất và thứ hai của sáng chế, UE trong mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp có thể làm việc một cách thích hợp ở các phần chuyển tiếp khác nhau. Khi UE làm việc một cách thích hợp, nó biết chính xác những gì cần làm ở các phần chuyển tiếp khác nhau nhờ GP được định nghĩa ở đầu và/hoặc cuối của khung phụ D2D. Nói cách khác, do UE biết vị trí và độ dài của GP, nên UE có thể chỉ nhận dữ liệu mang ký hiệu. Không có GP, UE sẽ không biết cần làm gì ở các phần chuyển tiếp khác nhau và điều này có thể dẫn đến việc UE loại bỏ dữ liệu tế bào, dữ liệu D2D, v.v.. Nói cách khác, khi truyền khung phụ, UE không biết đâu là cuối của khung phụ thứ nhất hoặc đâu là đầu của khung phụ thứ hai do không có GP. Kết quả của điều này là, UE không biết liệu có loại bỏ dữ liệu tế bào hoặc dữ liệu D2D nếu có sự chồng lên trong khi truyền khung phụ.

MÔ TẢ VẼ TẮT CÁC HÌNH VẼ

Các mục đích, dấu hiệu và ưu điểm nêu trên và các mục đích, dấu hiệu và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng thông qua phần mô tả các phương án thực hiện sáng chế sau đây có dựa vào các hình vẽ, trong đó:

Fig.1 là sơ đồ minh họa mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp;

Fig.2 là sơ đồ minh họa giải pháp cho UE làm việc một cách thích hợp ở phần chuyển tiếp giữa các truyền thông DL và UL trong hệ thống dạng tế bào thuần túy sử dụng sơ đồ TDD;

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp theo các phương án của sáng chế;

Fig.4a và Fig.4b là các sơ đồ minh họa các tình huống trong đó UE RX D2D nằm gần UE TX D2D hơn so với eNB và eNB nằm gần UE TX D2D hơn so với UE D2D;

Fig.5a-Fig.5d là các sơ đồ minh họa các trường hợp khác nhau của phần chuyển tiếp giữa khung phụ tế bào và khung phụ TX D2D;

Fig.6a-Fig.6d là các sơ đồ minh họa các trường hợp khác nhau của phần chuyển tiếp giữa khung phụ tế bào và khung phụ RX D2D;

Fig.7a và Fig.7b là các sơ đồ minh họa các trường hợp khác nhau của phần chuyển tiếp giữa khung phụ TX D2D và khung phụ RX D2D;

Fig.8 là sơ đồ tiến trình minh họa phương pháp truyền thông để bảo đảm UE làm việc một cách thích hợp ở các phần chuyển tiếp được minh họa trên Fig.5-Fig.7;

Fig.9 là sơ đồ minh họa cấu trúc làm ví dụ của khung phụ D2D theo sáng chế; và

Fig.10 là sơ đồ khối minh họa cấu trúc của UE theo sáng chế.

MÔ TẢ CHI TIẾT SÁNG CHẾ

Sau đây, sáng chế được mô tả dựa vào các phương án được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, cần hiểu rằng phần mô tả này chỉ được đưa ra nhằm mục đích minh họa, chứ không nhằm giới hạn sáng chế. Hơn nữa, trong phần mô tả sau, các mô tả về các cấu trúc và kỹ thuật đã biết sẽ được bỏ qua để không làm rối khái niệm của sáng chế theo cách không cần thiết.

Fig.3 là sơ đồ khối minh họa mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp 300 theo các phương án của sáng chế. Mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp 300 bao gồm UE 301 mà có thể truyền dữ liệu đến và nhận dữ liệu từ UE D2D 303. Mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp 300 còn bao gồm eNB 305 mà có thể truyền dữ liệu đến và nhận dữ liệu từ UE 301. Theo đó, UE 301 có thể truyền dữ liệu đến và nhận dữ liệu từ cả eNB và UE D2D 303. Mỗi trong số UE 301 và UE D2D 303 có thể là thiết bị mà nhờ đó người thuê bao có thể truy nhập các dịch vụ được đề xuất bởi mạng của nhà điều hành và các dịch vụ bên ngoài mạng của nhà điều hành mà mạng lõi và mạng truy nhập radio nhà điều hành cung cấp truy nhập vào đó, ví dụ truy nhập vào Internet. Mỗi trong số UE 301 và UE D2D 303 có thể là thiết bị bất kỳ, di động hoặc cố định, được cho phép truyền thông qua kênh radio trong mạng truyền thông, chẳng hạn, nhưng không giới hạn vào, ví dụ, thiết bị người sử dụng, điện thoại di động, điện thoại thông minh, cảm biến, máy đo, xe cộ, thiết bị gia dụng, thiết bị y tế, máy phát phương tiện, camera, thiết bị M2M (Machine to Machine - Máy đến máy) hoặc loại thiết bị điện tử dân dụng bất kỳ, chẳng hạn như, nhưng không giới hạn vào, tivi, radio, cụm bố trí chiếu sáng, máy tính bảng, máy tính xách tay hoặc PC (Personal Computer - Máy tính cá nhân).

Như được đề cập trên đây, UE 301 hoạt động trong mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp 300 có thể truyền dữ liệu không chỉ đến eNB 305 mà còn đến UE D2D 303 tương ứng của nó, ví dụ UE nhận (RX) D2D. Do đó, hai TA có thể tồn tại, được biểu thị là TA_cell và TA_D2D, để truyền trước dữ liệu lần lượt đến eNB 305 và đến UE D2D 303. Việc thu nhận của TA_cell và TA_D2D có thể theo tiêu chuẩn chưa biết cho đến nay hoặc tiêu chuẩn đã biết bất kỳ. Ví dụ, TA_cell và TA_D2D có thể được xác định theo cách là tất cả các dữ liệu của UE 301 đi đến eNB 305 hoặc đến UE D2D 303 cùng một lúc. UE 301 có thể được gọi là UE TX theo một phương án trong đó UE 301 truyền dữ liệu đến eNB 305 và gọi là UE TX D2D khi UE 301 truyền dữ liệu đến UE D2D 303 khi nó là UE RX D2D. UE 301 có thể được gọi là UE RX D2D theo một phương án trong đó UE 301 nhận dữ liệu từ UE D2D 303 khi UE D2D 303 là UE TX D2D. UE 301 có thể được gọi là UE RX theo một phương án trong đó UE 301 nhận dữ liệu từ eNB 305. Nói cách khác, UE 301 có thể là cả UE truyền và nhận. UE D2D 303 còn có thể được gọi là UE RX D2D theo một phương án trong đó nó nhận dữ liệu từ UE 301 khi UE 301 là UE TX D2D. UE D2D 303 có thể được gọi là UE TX D2D theo một phương

án trong đó nó truyền dữ liệu đến UE 301 khi UE 301 là UE RX D2D. Nói cách khác, UE D2D 303 có thể là cả UE D2D 303 truyền và nhận.

Đôi khi, UE D2D 303 nằm gần UE 301 hơn so với eNB 305, và đôi khi eNB 305 nằm gần UE 301 hơn so với UE D2D 303. Trên Fig.4a và Fig.4b, có hai trường hợp được minh họa tương ứng. Thuật ngữ nằm gần hơn chỉ một khoảng cách. Khi UE D2D 303 nằm gần UE 301 hơn so với eNB 305, thuật ngữ nằm gần hơn chỉ khoảng cách giữa UE D2D 303 và UE 301 ngắn hơn khoảng cách giữa UE 301 và eNB 305. Tương ứng, khoảng cách giữa UE 301 và eNB 305 ngắn hơn khoảng cách giữa UE 301 và UE D2D 303 khi nó được ghi là eNB 305 nằm gần UE 301 hơn so với UE D2D 303.

Trong phần sau đây, sáu tình huống chuyển tiếp sẽ được đề cập để minh họa cách thức mà UE 301 trong mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp 300 có thể làm việc một cách thích hợp trong các tình huống chuyển tiếp khác nhau theo sáng chế.

Trong tình huống thứ nhất, UE 301 trước tiên truyền khung phụ tế bào với TA_cell1 đến eNB 305 và sau đó truyền khung phụ D2D với TA_D2D đến UE D2D 303. TA_cell1 có thể dài hơn hoặc bằng TA_D2D, như được minh họa trên Fig.5a, hoặc TA_cell1 có thể ngắn hơn TA_D2D, như được minh họa trên Fig.5b.

Trong trường hợp trước trên Fig.5a, không có sự chồng lên giữa các khung phụ D2D và tế bào. Nghĩa là, khung phụ tế bào có thể được truyền đầy đủ bởi UE 301 trước khi UE 301 bắt đầu truyền khung phụ D2D với TA_D2D đến UE D2D 303. Do đó, UE 301 có thể làm việc một cách thích hợp ở phần chuyển tiếp này và không có phép đo đặc biệt nào cần được áp dụng để xử lý phần chuyển tiếp này.

Trong trường hợp sau trên Fig.5b, các ký hiệu OFDM ở đầu của khung phụ D2D sẽ chồng lên các ký hiệu ở cuối của khung phụ tế bào. Để việc truyền khung phụ tế bào không bị ảnh hưởng bởi việc truyền khung phụ D2D, GP có thể được tạo cấu hình ở đầu của khung phụ D2D. Do khung phụ tế bào không bị ảnh hưởng bởi việc truyền khung phụ D2D do sự tạo cấu hình GP, nên giảm được rủi ro về mất dữ liệu được truyền trong mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp 300.

Trong tình huống thứ hai, UE 301 trước tiên truyền khung phụ D2D với TA_D2D đến UE D2D 303 và sau đó truyền khung phụ tế bào với TA_cell1 đến eNB 305.

TA_cell1 có thể dài hơn hoặc bằng TA_D2D, như được thấy trên Fig.5c, hoặc TA_cell1 có thể ngắn hơn TA_D2D, như được minh họa trên Fig.5d.

Trong trường hợp trước trên Fig.5c, các ký hiệu OFDM ở cuối của khung phụ D2D sẽ chồng lên các ký hiệu ở đầu của khung phụ tế bào. Để việc truyền khung phụ tế bào không bị ảnh hưởng bởi việc truyền khung phụ D2D, GP có thể được tạo cấu hình ở cuối của khung phụ D2D. Do khung phụ tế bào không bị ảnh hưởng bởi việc truyền khung phụ D2D do sự tạo cấu hình GP, nên giảm được rủi ro về mất dữ liệu được truyền trong mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp 300.

Trong trường hợp sau trên Fig.5d, không có sự chồng lên giữa các khung phụ tế bào và D2D. Nghĩa là, khung phụ D2D có thể được truyền đầy đủ bởi UE 301 trước khi UE 301 bắt đầu truyền khung phụ tế bào với TA_cell1 đến eNB 305. Do đó, UE 301 có thể làm việc một cách thích hợp ở phần chuyển tiếp này và không có phép đo đặc biệt nào cần được áp dụng để xử lý phần chuyển tiếp này.

Trong tình huống thứ ba, UE 301 trước tiên truyền khung phụ tế bào với TA_cell2 đến eNB 305 và sau đó đóng vai trò như UE RX D2D để nhận khung phụ D2D từ UE TX D2D ví dụ như UE D2D 303. Khung phụ D2D được truyền từ UE TX D2D 303 với TA_D2D, và chịu độ trễ truyền, T_TransDelay, từ UE TX D2D 303 đến UE RX D2D 301. TA_cell2 có thể dài hơn hoặc bằng TA_D2D trừ đi T_TransDelay, như được minh họa trên Fig.6a hoặc nó có thể ngắn hơn TA_D2D trừ đi T_TransDelay, như được minh họa trên Fig.6b.

Trong trường hợp trước trên Fig.6a, không có sự chồng lên giữa các khung phụ D2D và tế bào. Nghĩa là, khung phụ tế bào có thể được truyền đầy đủ bởi UE 301 trước khi khung phụ D2D đi đến UE RX D2D 303. Do đó, UE 301 có thể làm việc một cách thích hợp ở phần chuyển tiếp này và không có phép đo đặc biệt nào cần được áp dụng để xử lý phần chuyển tiếp này.

Trong trường hợp sau trên Fig.6b, các ký hiệu OFDM ở đầu của khung phụ D2D sẽ chồng lên các ký hiệu ở cuối của khung phụ tế bào. Để tránh mất dữ liệu của khung phụ D2D, GP có thể được tạo cấu hình ở đầu của khung phụ D2D.

Trong tình huống thứ tư, UE 301 trước tiên đóng vai trò làm UE RX D2D để nhận khung phụ D2D và sau đó truyền khung phụ tế bào với TA_cell2 đến eNB 305. Khung phụ D2D được truyền từ UE TX D2D, ví dụ UE D2D 303, với TA_D2D, và chịu độ trễ truyền, $T_{TransDelay}$, từ UE TX D2D 303 đến UE RX D2D 301. TA_cell2 có thể dài hơn hoặc bằng TA_D2D trừ đi $T_{TransDelay}$, như được minh họa trên Fig.6c, hoặc có thể ngắn hơn TA_D2D trừ đi $T_{TransDelay}$, như được minh họa trên Fig.6d.

Trong trường hợp trước trên Fig.6c, các ký hiệu OFDM ở cuối của khung phụ D2D sẽ chồng lên các ký hiệu ở đầu của khung phụ tế bào. Để tránh mất dữ liệu của khung phụ D2D, GP có thể được tạo cấu hình ở cuối của khung phụ D2D.

Trong trường hợp sau trên Fig.6d, không có sự chồng lên giữa các khung phụ D2D và tế bào. Nghĩa là, khung phụ D2D có thể được nhận đầy đủ bởi UE 301 trước khi UE 301 bắt đầu truyền khung phụ tế bào. Do đó, UE 301 có thể làm việc một cách thích hợp ở phần chuyển tiếp này và không có phép đo đặc biệt nào cần được áp dụng để xử lý phần chuyển tiếp này.

Trong tình huống thứ năm, UE 301 trước tiên đóng vai trò làm UE TX D2D để truyền khung phụ D2D đến UE D2D 303 và sau đó đóng vai trò như UE RX D2D để nhận khung phụ D2D từ UE D2D 303. Như được minh họa trên Fig.7a, trong tình huống này, không có sự chồng lên giữa các khung phụ TX D2D và RX D2D, do độ trễ truyền của khung phụ RX D2D từ UE TX D2D 301 đến UE RX D2D 303 và TA để truyền khung phụ TX D2D. Do đó, UE 301 có thể làm việc một cách thích hợp ở phần chuyển tiếp này và không có phép đo đặc biệt nào cần được áp dụng để xử lý phần chuyển tiếp này.

Trong tình huống thứ sáu, UE 301 trước tiên đóng vai trò làm UE RX D2D để nhận khung phụ D2D và sau đó đóng vai trò làm UE TX D2D để truyền khung phụ D2D. Như được minh họa trên Fig.7b, trong tình huống này, các ký hiệu OFDM ở cuối của khung phụ RX D2D sẽ chồng lên các ký hiệu ở đầu của khung phụ TX D2D. Sự chồng lên này có thể do các điều kiện khác nhau. Có thể có hai sự định thời truyền có thể có cho các khung phụ D2D: sử dụng định thời DL hoặc sử dụng TA UL. Tương ứng, có hai sự định thời nhận cho các khung phụ D2D: sử dụng định thời DL hoặc sử dụng TA UL. Sự chồng lên còn liên quan đến vị trí của UE 301 và UE D2D 303 (vị trí mà gần

nhất với eNB 305). Tuy nhiên, nói chung là có sự chồng lên ở phần chuyển tiếp RX D2D thành TX D2D. Để tránh mất dữ liệu của các khung phụ D2D, GP có thể được tạo cấu hình ở đầu của khung phụ TX D2D, hoặc ở cuối của khung phụ RX D2D, hoặc cả hai trong số chúng.

Chuyên gia trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ rằng, để xử lý các tình huống chuyển tiếp thứ ba và thứ tư, UE TX D2D cần được thông báo một cách rõ ràng hoặc ngầm về TA_{cell2} và T_{TransDelay} bởi UE RX D2D.

Tóm lại, để bảo đảm là UE 301 trong mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp 300 có thể làm việc một cách thích hợp ở các tình huống chuyển tiếp nêu trên, phương pháp truyền thông được thực hiện bởi UE 301 trong mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp 300 có thể được đề xuất. Như được minh họa trên Fig.8, phương pháp bao gồm bước S220, trong đó UE ví dụ 301 truyền thông trong mạng dạng D2D và tế bào hỗn hợp 300 theo cấu trúc khung radio, trong đó cấu trúc khung radio bao gồm ít nhất một khung phụ D2D có GP (Guard Period - Khoảng bảo vệ), ở cuối hoặc ở đầu của khung phụ D2D. Tùy chọn, trước bước S220, phương pháp còn có thể bao gồm bước S210, trong đó UE 301 có thể xác định cấu trúc khung radio là bao gồm ít nhất một khung phụ D2D có GP ở cuối hoặc ở đầu của khung phụ D2D.

Tốt hơn nếu, cấu trúc khung radio có thể bao gồm khung phụ D2D có GP ở đầu của nó, trong trường hợp trong đó khung phụ D2D là để được truyền sau khung phụ tế bào và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_{cell}, ngắn hơn độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_{D2D}.

Tốt hơn nếu, cấu trúc khung radio có thể được xác định là bao gồm khung phụ D2D có GP ở đầu của nó, trong trường hợp trong đó khung phụ D2D là để được truyền sau khung phụ tế bào và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_{cell}, ngắn hơn độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_{D2D}.

Tốt hơn nếu, cấu trúc khung radio có thể bao gồm khung phụ D2D có GP ở cuối của nó, trong trường hợp trong đó khung phụ tế bào là để được truyền, sau khung phụ D2D và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_{cell}, dài hơn hoặc bằng độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_{D2D}.

Tốt hơn nữa, cấu trúc khung radio có thể được xác định là bao gồm khung phụ D2D có GP ở cuối của nó, trong trường hợp trong đó khung phụ tế bào là để được truyền sau khung phụ D2D và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_cell, dài hơn hoặc bằng độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_D2D.

Tốt hơn nữa, cấu trúc khung radio có thể bao gồm khung phụ D2D có GP ở đầu của nó, trong trường hợp trong đó khung phụ D2D là để được nhận sau khi khung phụ tế bào được truyền, và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_cell, ngắn hơn độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_D2D, trừ đi độ trễ truyền của khung phụ D2D từ TX D2D đến RX D2D, T_TransDelay.

Tốt hơn nữa, cấu trúc khung radio có thể được xác định là bao gồm khung phụ D2D có GP ở đầu của nó, trong trường hợp trong đó khung phụ D2D là để được nhận sau khi khung phụ tế bào được truyền và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_cell, ngắn hơn độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_D2D, trừ đi độ trễ truyền của khung phụ D2D từ TX D2D đến RX D2D, T_TransDelay.

Tốt hơn nữa, cấu trúc khung radio có thể bao gồm khung phụ D2D có GP ở cuối của nó, trong trường hợp trong đó khung phụ tế bào là để được truyền, sau khi khung phụ D2D được nhận, và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_cell, dài hơn hoặc bằng độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_D2D, trừ đi độ trễ truyền của khung phụ D2D từ TX D2D đến RX D2D, T_TransDelay.

Tốt hơn nữa, cấu trúc khung radio có thể được xác định là bao gồm khung phụ D2D có GP ở cuối của nó, trong trường hợp trong đó khung phụ tế bào là để được truyền sau khi khung phụ D2D được nhận và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_cell, dài hơn hoặc bằng độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_D2D, trừ đi độ trễ truyền của khung phụ D2D từ TX D2D đến RX D2D, T_TransDelay.

Tốt hơn nữa, cấu trúc khung radio có thể bao gồm khung phụ D2D thứ nhất được theo sau bởi khung phụ D2D thứ hai với GP ở cuối của khung phụ D2D thứ nhất và/hoặc GP ở đầu của khung phụ D2D thứ hai, trong trường hợp trong đó khung phụ D2D thứ hai là để được truyền, sau khi khung phụ D2D thứ nhất được nhận.

Tốt hơn nữa, cấu trúc khung radio có thể được xác định là bao gồm khung phụ D2D thứ nhất được theo sau bởi khung phụ D2D thứ hai với GP ở cuối của khung phụ D2D thứ nhất và/hoặc GP ở đầu của khung phụ D2D thứ hai, trong trường hợp trong đó khung phụ D2D thứ hai là để được truyền sau khi khung phụ D2D thứ nhất được nhận.

Sự tạo cấu hình của GP ở đầu và/hoặc cuối của khung phụ D2D có thể được truyền tín hiệu một cách rõ ràng hoặc ngầm từ một UE đến một UE khác, ví dụ từ UE 301 khi nó là UE TX D2D đến UE D2D 303 khi nó là UE RX D2D. Ngoài ra, việc truyền tín hiệu này có thể được hỗ trợ bởi mạng, ví dụ eNB 305. Theo cách khác, UE, ví dụ UE RX D2D có thể phát hiện GP một cách không rõ ràng nhờ đo cường độ tín hiệu của các ký hiệu OFDM nhận được và xác định các ký hiệu trống (cường độ tín hiệu của chúng ở cùng một mức với nhiễu) là GP.

Khoảng thời gian của một tín hiệu OFDM có thể đủ rộng cho GP ở đầu và/hoặc cuối của khung phụ D2D. Lấy trường hợp CP (Cyclic Prefix - Tiền tố tuần hoàn) thông thường làm ví dụ, một khung phụ bao gồm 14 ký hiệu OFDM. Mỗi ký hiệu có khoảng thời gian là khoảng $71\mu\text{s}$ (micro giây), mà tương ứng với 21km. Nó đủ rộng cho truyền thông dạng D2D mà thường diễn ra giữa các UE trong vùng lân cận gần của nhau. Fig.9 minh họa cấu trúc làm ví dụ của khung phụ D2D. Fig.9 minh họa hai GP được biểu diễn bởi các hình chữ nhật được gạch bóng. Mỗi GP có khoảng thời gian của một ký hiệu OFDM và mỗi GP được tạo cấu hình lần lượt ở đầu và cuối của khung phụ D2D. Mỗi hình chữ nhật trắng trên Fig.9 biểu diễn ký hiệu OFDM cho dữ liệu D2D. Tổng cộng, Fig.9 minh họa 12 ký hiệu OFDM cho dữ liệu D2D và 2 GP.

Sau đây, cấu trúc của UE 301 theo sáng chế sẽ được đưa ra có dựa vào Fig.10.

Như được thể hiện trên Fig.10, UE 301 bao gồm bộ truyền nhận 1020, được tạo cấu hình để thực hiện truyền và nhận trong mạng hỗn hợp 300 theo cấu trúc khung radio, trong đó cấu trúc khung radio bao gồm ít nhất một khung phụ D2D có GP ở cuối hoặc ở đầu của khung phụ D2D. Khi bộ truyền nhận 1020 thực hiện truyền và nhận, bộ truyền nhận 1020 còn có thể được mô tả là đang truyền thông. Tùy chọn, UE 301 còn có thể bao gồm bộ phận xác định cấu trúc khung radio 1010 mà có thể được tạo cấu hình để xác định cấu trúc khung radio là bao gồm ít nhất một khung phụ D2D có GP ở cuối hoặc ở đầu của khung phụ D2D.

Theo một số phương án, cấu trúc khung radio bao gồm khung phụ D2D có GP ở đầu của nó, trong trường hợp trong đó khung phụ D2D là để được truyền, bởi UE 301 đến UE D2D 303, sau khung phụ tế bào và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_cell, ngắn hơn độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_D2D.

Theo một số phương án, cấu trúc khung radio bao gồm khung phụ D2D có GP ở cuối của nó, trong trường hợp trong đó khung phụ tế bào là để được truyền bởi UE 301 đến eNB 205, sau khung phụ D2D và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_cell, dài hơn hoặc bằng độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_D2D.

Theo một số phương án, cấu trúc khung radio bao gồm khung phụ D2D có GP ở đầu của nó, trong trường hợp trong đó khung phụ D2D là để được nhận bởi UE 301 từ UE D2D 303, sau khi khung phụ tế bào được truyền bởi UE 301 đến eNB, và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_cell, ngắn hơn độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_D2D, trừ đi độ trễ truyền của khung phụ D2D từ TX D2D đến RX D2D, T_TransDelay.

Theo một số phương án, cấu trúc khung radio bao gồm khung phụ D2D có GP ở cuối của nó, trong trường hợp trong đó khung phụ tế bào là để được truyền bởi UE 301 đến eNB 305 sau khi khung phụ D2D được nhận bởi UE 301 từ UE D2D 303, và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_cell, dài hơn hoặc bằng độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_D2D, trừ đi độ trễ truyền của khung phụ D2D từ TX D2D đến RX D2D, T_TransDelay.

Theo một số phương án, cấu trúc khung radio bao gồm khung phụ D2D thứ nhất được theo sau bởi khung phụ D2D thứ hai với GP ở cuối của khung phụ D2D thứ nhất hoặc GP ở đầu của khung phụ D2D thứ hai hoặc GP ở cả cuối của khung phụ D2D thứ nhất và đầu của khung phụ D2D thứ hai, trong trường hợp trong đó khung phụ D2D thứ hai là để được truyền bởi UE 301 đến UE D2D 303 sau khi khung phụ D2D thứ nhất được nhận.

GP có thể tương ứng với khoảng thời gian của một ký hiệu OFDM.

Tốt hơn nữa, bộ phận xác định cấu trúc khung radio 1010 có thể được tạo cấu hình để xác định cấu trúc khung radio là bao gồm khung phụ D2D có GP ở đầu của nó,

trong trường hợp trong đó khung phụ D2D là để được truyền bởi UE 301 đến UE D2D 303 sau khi khung phụ tế bào và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_cell, ngắn hơn độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_D2D.

Tốt hơn nếu, bộ phận xác định cấu trúc khung radio 1010 có thể được tạo cấu hình để xác định cấu trúc khung radio là bao gồm khung phụ D2D có GP ở cuối của nó, trong trường hợp trong đó khung phụ tế bào là để được truyền bởi UE 301 đến eNB 305, sau khung phụ D2D và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_cell, dài hơn hoặc bằng độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_D2D.

Tốt hơn nếu, bộ phận xác định cấu trúc khung radio 1010 có thể được tạo cấu hình để xác định cấu trúc khung radio là bao gồm khung phụ D2D có GP ở đầu của nó, trong trường hợp trong đó khung phụ D2D là để được nhận bởi UE 301 từ UE D2D 303, sau khi khung phụ tế bào được truyền bởi UE 301 từ eNB 305, và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_cell, ngắn hơn độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_D2D, trừ đi độ trễ truyền của khung phụ D2D từ TX D2D đến RX D2D, T_TransDelay.

Tốt hơn nếu, bộ phận xác định cấu trúc khung radio 1010 có thể được tạo cấu hình để xác định cấu trúc khung radio là bao gồm khung phụ D2D có GP ở cuối của nó, trong trường hợp trong đó khung phụ tế bào là để được truyền bởi UE 301 đến eNB 305, sau khi khung phụ D2D được nhận bởi UE 301 từ UE D2D 303, và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_cell, dài hơn hoặc bằng độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_D2D, trừ đi độ trễ truyền của khung phụ D2D từ TX D2D đến RX D2D, T_TransDelay.

Tốt hơn nếu, bộ phận xác định cấu trúc khung radio 1010 có thể được tạo cấu hình để xác định cấu trúc khung radio là bao gồm khung phụ D2D thứ nhất được theo sau bởi khung phụ D2D thứ hai với GP ở cuối của khung phụ D2D thứ nhất và/hoặc GP ở đầu của khung phụ D2D thứ hai, trong trường hợp trong đó khung phụ D2D thứ hai là để được truyền bởi UE 301 đến UE D2D 303, sau khi khung phụ D2D thứ nhất được nhận bởi UE 301 từ UE D2D 303.

Sáng chế được mô tả trên đây có dựa vào các phương án của sáng chế. Tuy nhiên, các phương án đó chỉ được đưa ra nhằm mục đích minh họa, chứ không nhằm giới hạn

sáng chế. Phạm vi bảo hộ của sáng chế được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo cũng như các phần tương đương của chúng. Các chuyên gia trong lĩnh vực có thể thực hiện các thay đổi và sửa đổi khác nhau mà không lệch khỏi phạm vi bảo hộ của sáng chế, tất cả các thay đổi và sửa đổi này đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông được thực hiện bởi UE (User Equipment - Thiết bị người sử dụng) trong mạng D2D (Device-to-Device - Thiết bị đến thiết bị) và tế bào hỗn hợp, phương pháp này bao gồm bước:

truyền thông trong mạng hỗn hợp theo cấu trúc khung radio,

trong đó cấu trúc khung radio bao gồm khung phụ D2D thứ nhất được theo sau bởi khung phụ D2D thứ hai với GP (Guard Period - Khoảng bảo vệ) ở cuối của khung phụ D2D thứ nhất khi khung phụ D2D thứ hai là để được truyền sau khi khung phụ D2D thứ nhất được nhận.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước:

xác định cấu trúc khung radio là bao gồm ít nhất một khung phụ D2D có GP ở cuối hoặc ở đầu của ít nhất một khung phụ D2D.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu trúc khung radio bao gồm khung phụ D2D có GP ở đầu của nó, khi khung phụ D2D là để được truyền sau khung phụ tế bào và trong đó độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_{cell} , ngắn hơn độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_{D2D} .

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu trúc khung radio bao gồm khung phụ D2D thứ nhất được theo sau bởi khung phụ D2D thứ hai với GP ở cuối của khung phụ D2D thứ hai, khi khung phụ tế bào là để được truyền sau khung phụ D2D thứ hai, và trong đó độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_{cell} , dài hơn hoặc bằng độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D thứ hai, TA_{D2D} .

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu trúc khung radio bao gồm khung phụ D2D có GP ở đầu của nó, khi khung phụ D2D là để được nhận sau khi khung phụ tế bào được truyền và trong đó độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_{cell} , ngắn hơn độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_{D2D} , trừ đi độ trễ truyền của khung phụ D2D từ TX D2D đến RX D2D, $T_{TransDelay}$.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó cấu trúc khung radio bao gồm khung phụ D2D thứ nhất được theo sau bởi khung phụ D2D thứ hai với GP ở cuối của khung phụ D2D thứ hai, khi khung phụ tế bào là để được truyền sau khi khung phụ D2D thứ hai được

nhận và khi độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_{cell} , dài hơn hoặc bằng độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D thứ hai, TA_{D2D} , trừ đi độ trễ truyền của khung phụ D2D thứ hai từ TX D2D đến RX D2D, $T_{TransDelay}$.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó GP tương ứng với khoảng thời gian của một ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Dồn kênh phân chia tần số trực giao).

8. Thiết bị người sử dụng (User Equipment - UE) trong mạng D2D (Device-to-Device - Thiết bị đến thiết bị) và tế bào hỗn hợp, thiết bị này bao gồm:

bộ truyền nhận được tạo cấu hình để thực hiện sự truyền và nhận trong mạng hỗn hợp theo cấu trúc khung radio,

trong đó cấu trúc khung radio bao gồm khung phụ D2D thứ nhất được theo sau bởi khung phụ D2D thứ hai với GP (Guard Period - Khoảng bảo vệ) ở cuối của khung phụ D2D thứ nhất khi khung phụ D2D thứ hai là để được truyền sau khi khung phụ D2D thứ nhất được nhận.

9. Thiết bị người sử dụng theo điểm 8, thiết bị này còn bao gồm:

bộ phận xác định cấu trúc khung radio được tạo cấu hình để xác định cấu trúc khung radio là bao gồm ít nhất một khung phụ D2D có GP ở cuối hoặc ở đầu của ít nhất một khung phụ D2D.

10. Thiết bị người sử dụng theo điểm 8, trong đó cấu trúc khung radio bao gồm khung phụ D2D có GP ở đầu của nó, khi khung phụ D2D là để được truyền sau khung phụ tế bào và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_{cell} , ngắn hơn độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_{D2D} .

11. Thiết bị người sử dụng theo điểm 8, trong đó cấu trúc khung radio bao gồm khung phụ D2D thứ nhất được theo sau bởi khung phụ D2D thứ hai với GP ở cuối của khung phụ D2D thứ hai, khi khung phụ tế bào là để được truyền sau khung phụ D2D thứ hai và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_{cell} , dài hơn hoặc bằng độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D thứ hai, TA_{D2D} .

12. Thiết bị người sử dụng theo điểm 8, trong đó cấu trúc khung radio bao gồm khung phụ D2D có GP ở đầu của nó, khi khung phụ D2D là để được nhận sau khi khung phụ

tế bào được truyền và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_{cell} , ngắn hơn độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D, TA_{D2D} , trừ đi độ trễ truyền của khung phụ D2D từ TX D2D đến RX D2D, $T_{TransDelay}$.

13. Thiết bị người sử dụng theo điểm 8, trong đó cấu trúc khung radio bao gồm khung phụ D2D thứ nhất được theo sau bởi khung phụ D2D thứ hai với GP ở cuối của khung phụ D2D thứ hai, khi khung phụ tế bào là để được truyền sau khi khung phụ D2D thứ hai được nhận và độ sớm định thời để truyền khung phụ tế bào, TA_{cell} , dài hơn hoặc bằng độ sớm định thời để truyền khung phụ D2D thứ hai, TA_{D2D} , trừ đi độ trễ truyền của khung phụ D2D thứ hai từ TX D2D đến RX D2D, $T_{TransDelay}$.

14. Thiết bị người sử dụng theo điểm 8, trong đó GP tương ứng với khoảng thời gian của một ký hiệu OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing - Dồn kênh phân chia tần số trực giao).

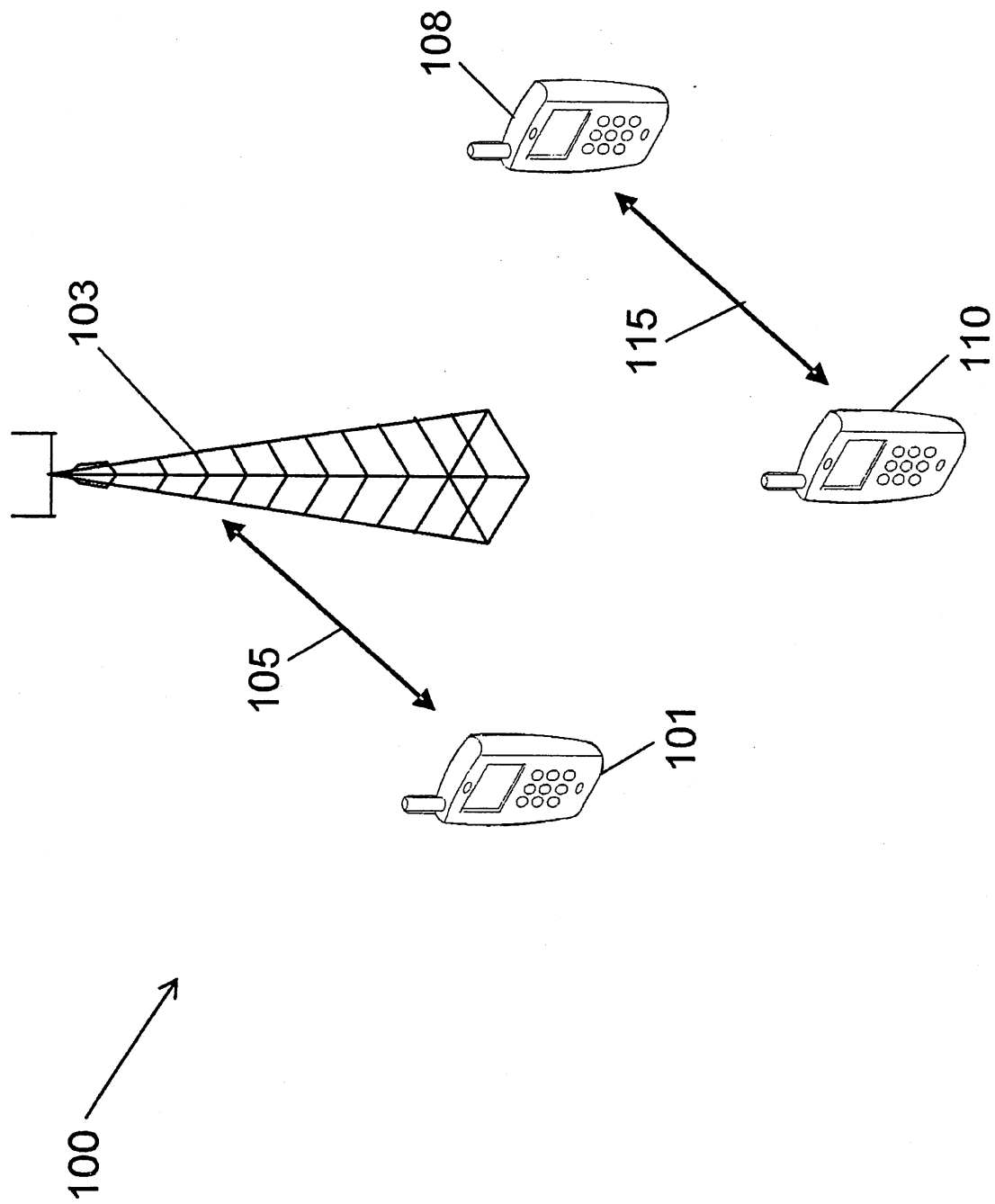


Fig. 1

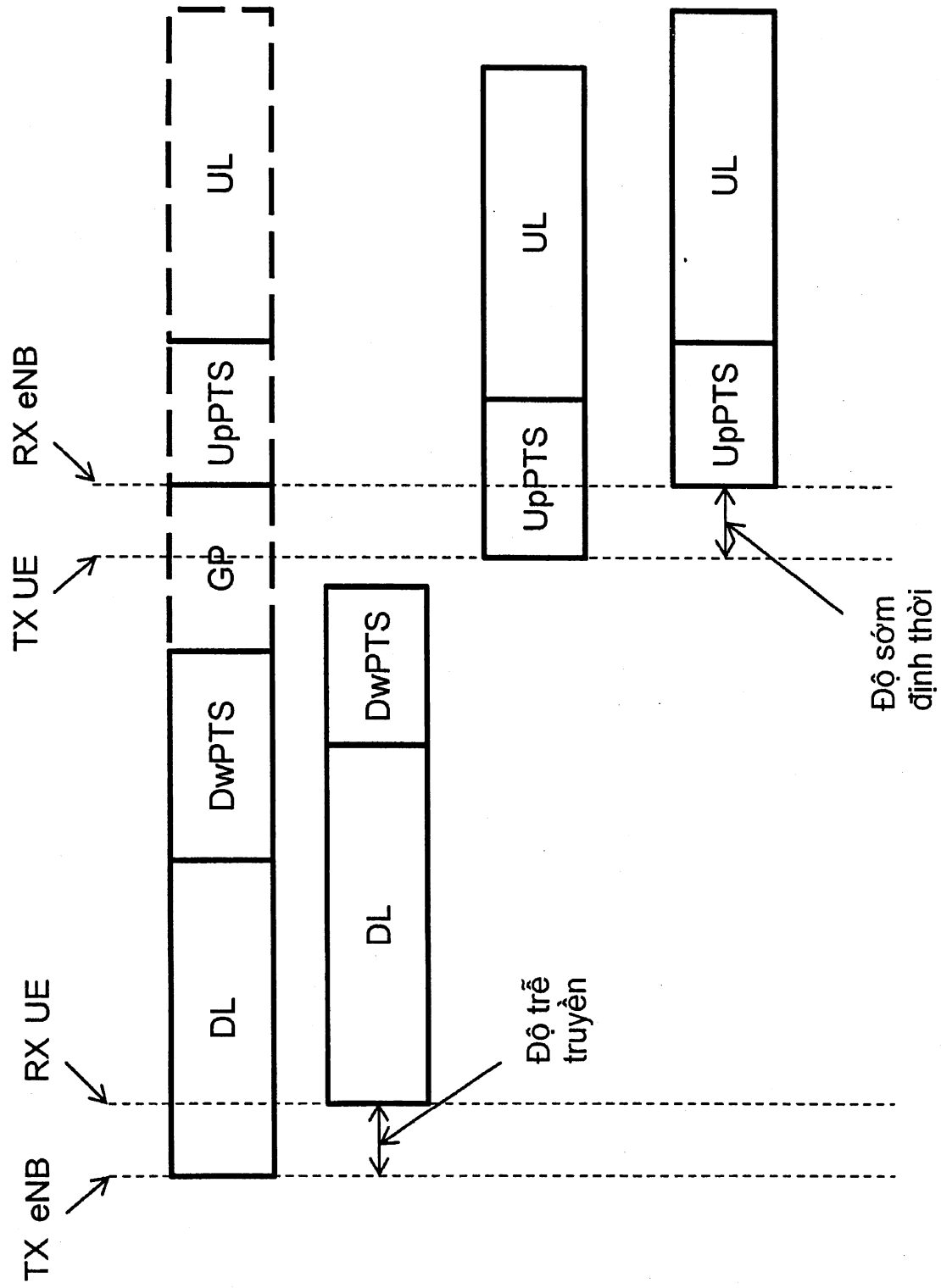


Fig. 2

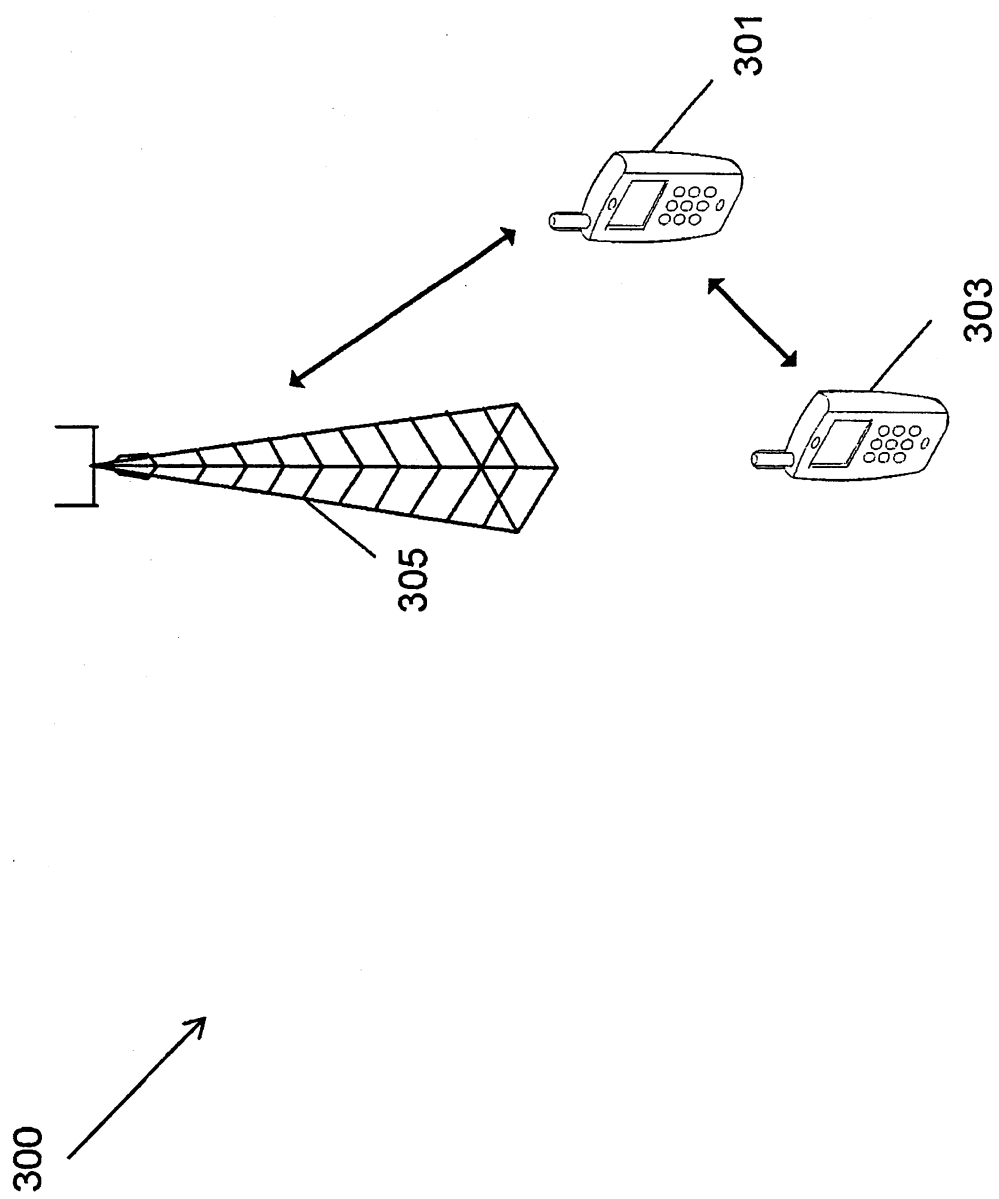


Fig. 3

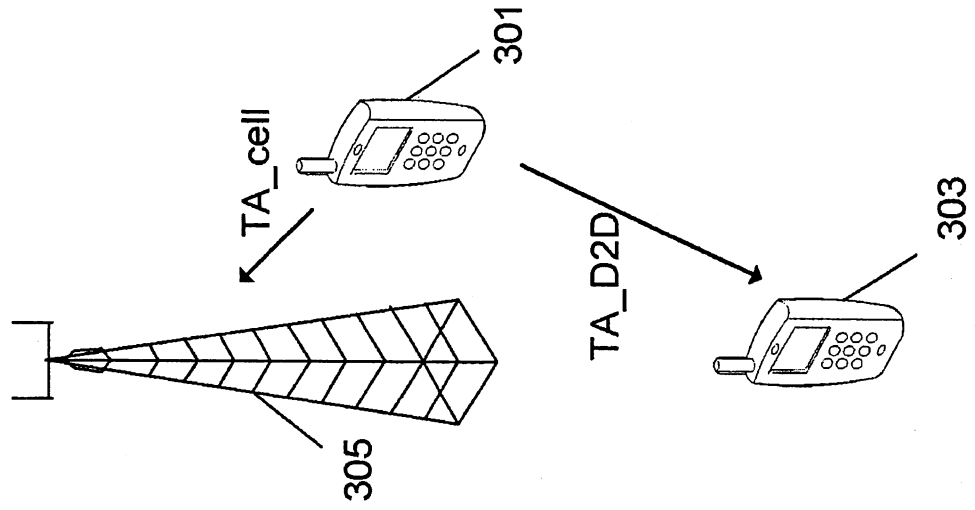


Fig. 4b

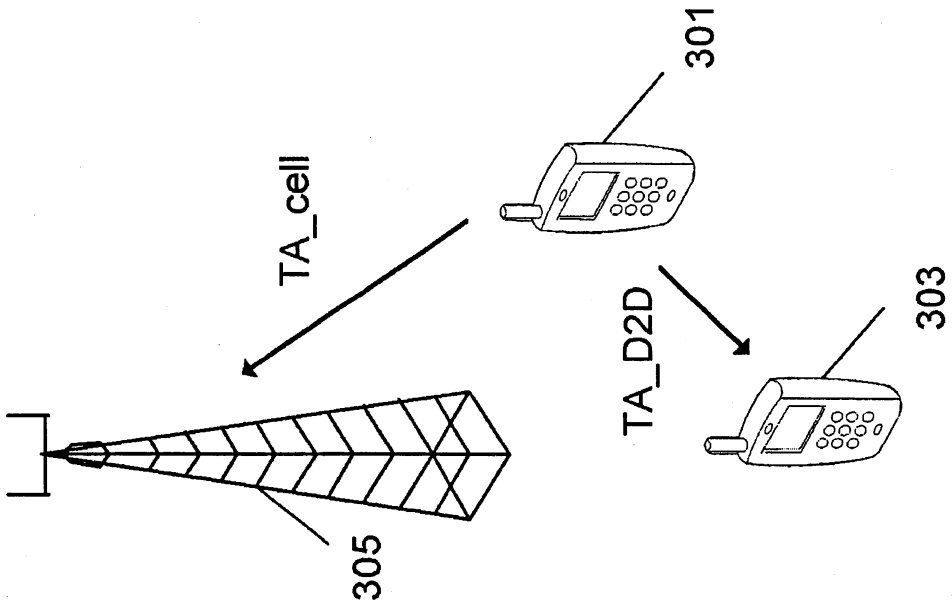


Fig. 4a

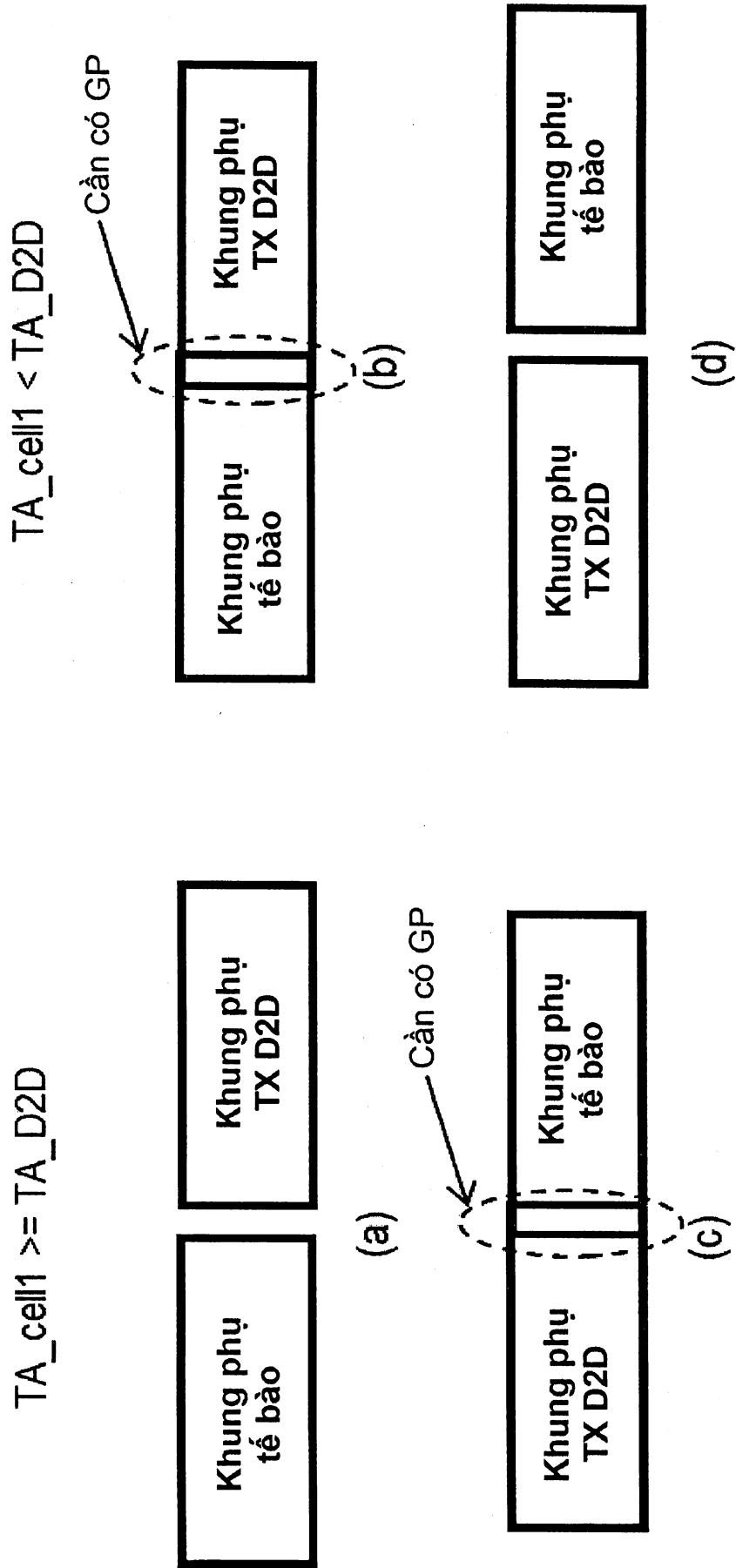


Fig. 5

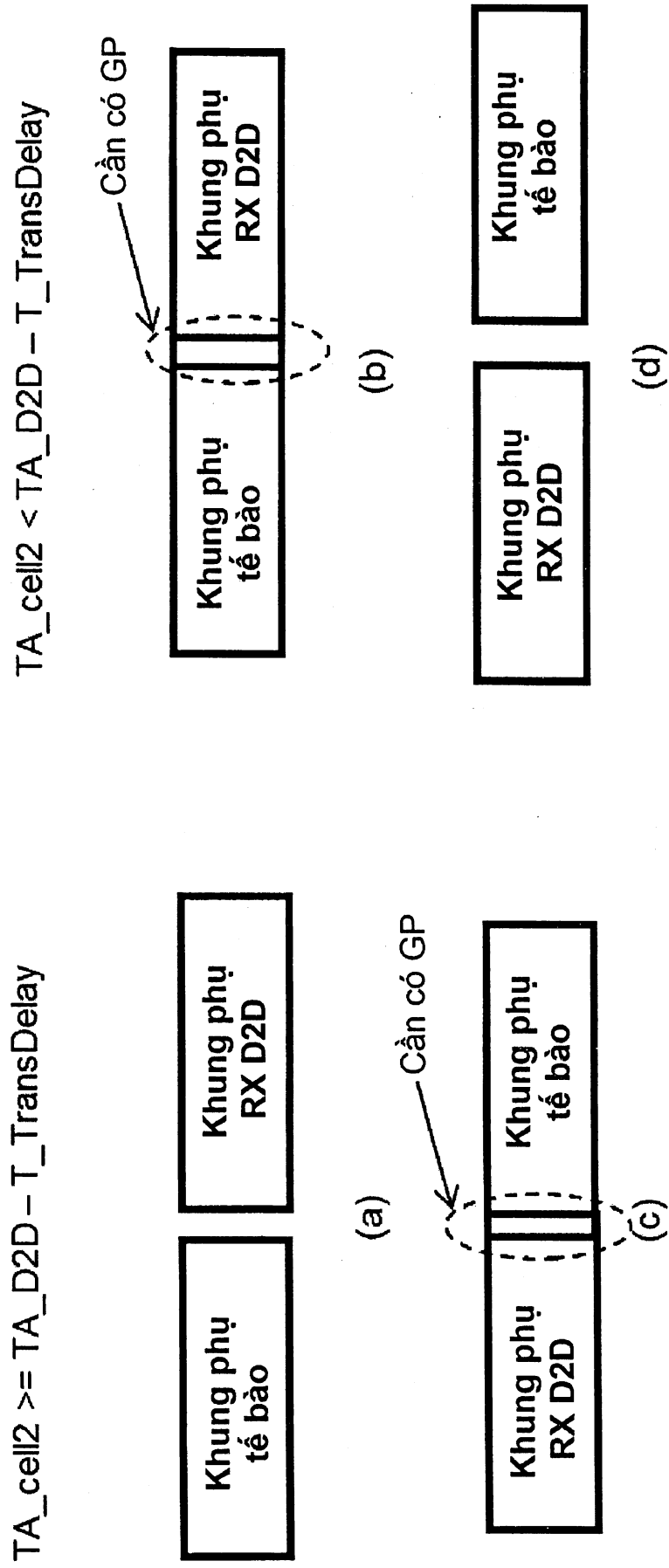


Fig. 6

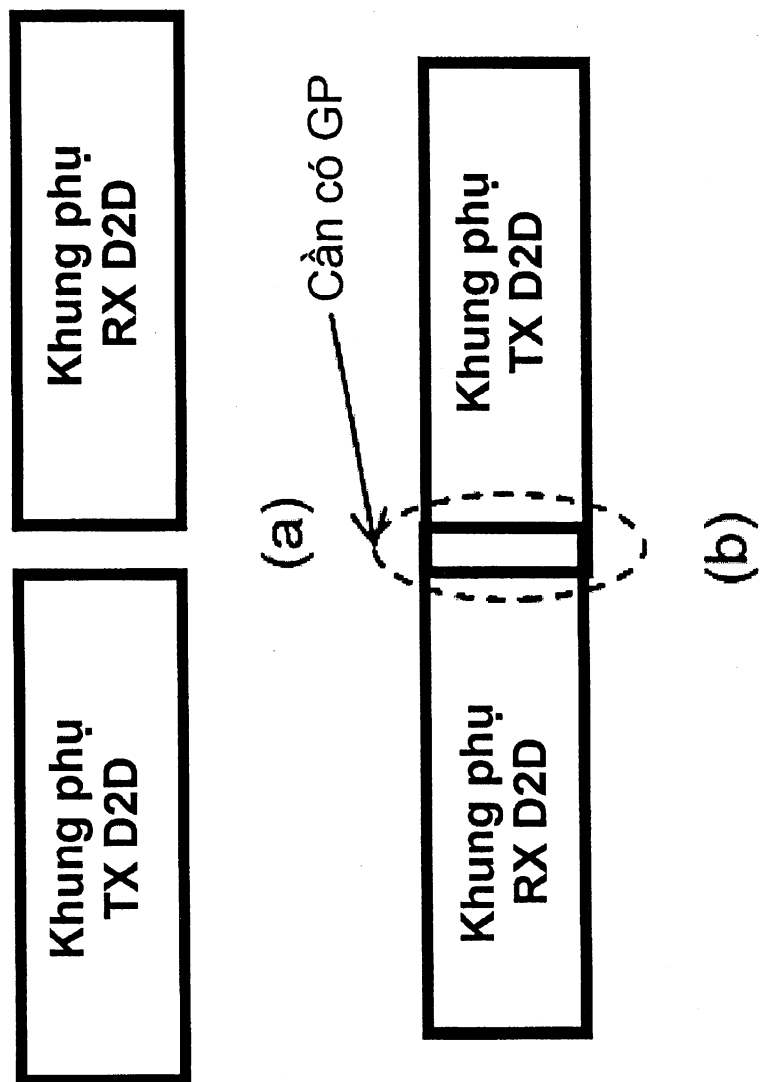


Fig. 7

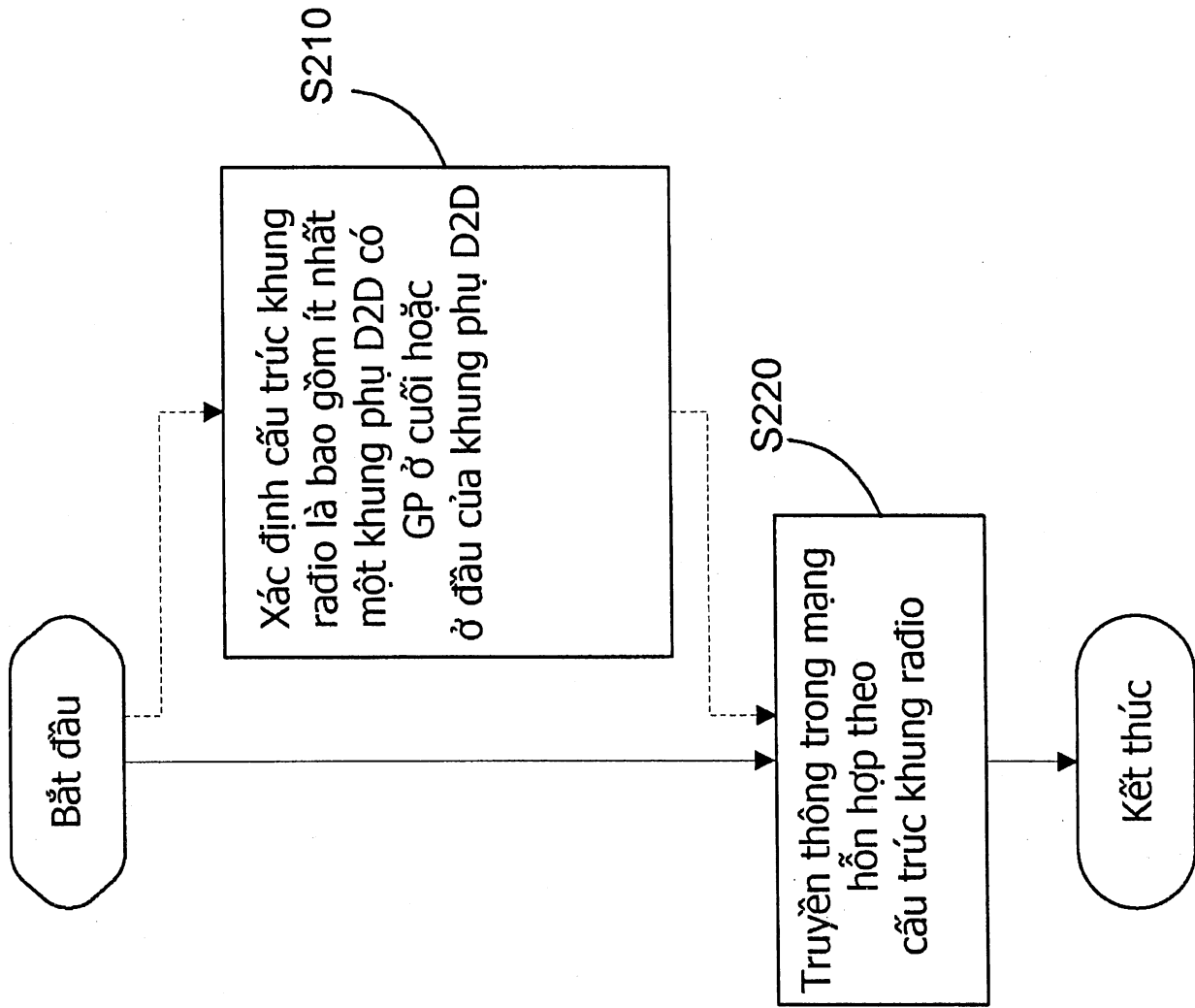


Fig. 8

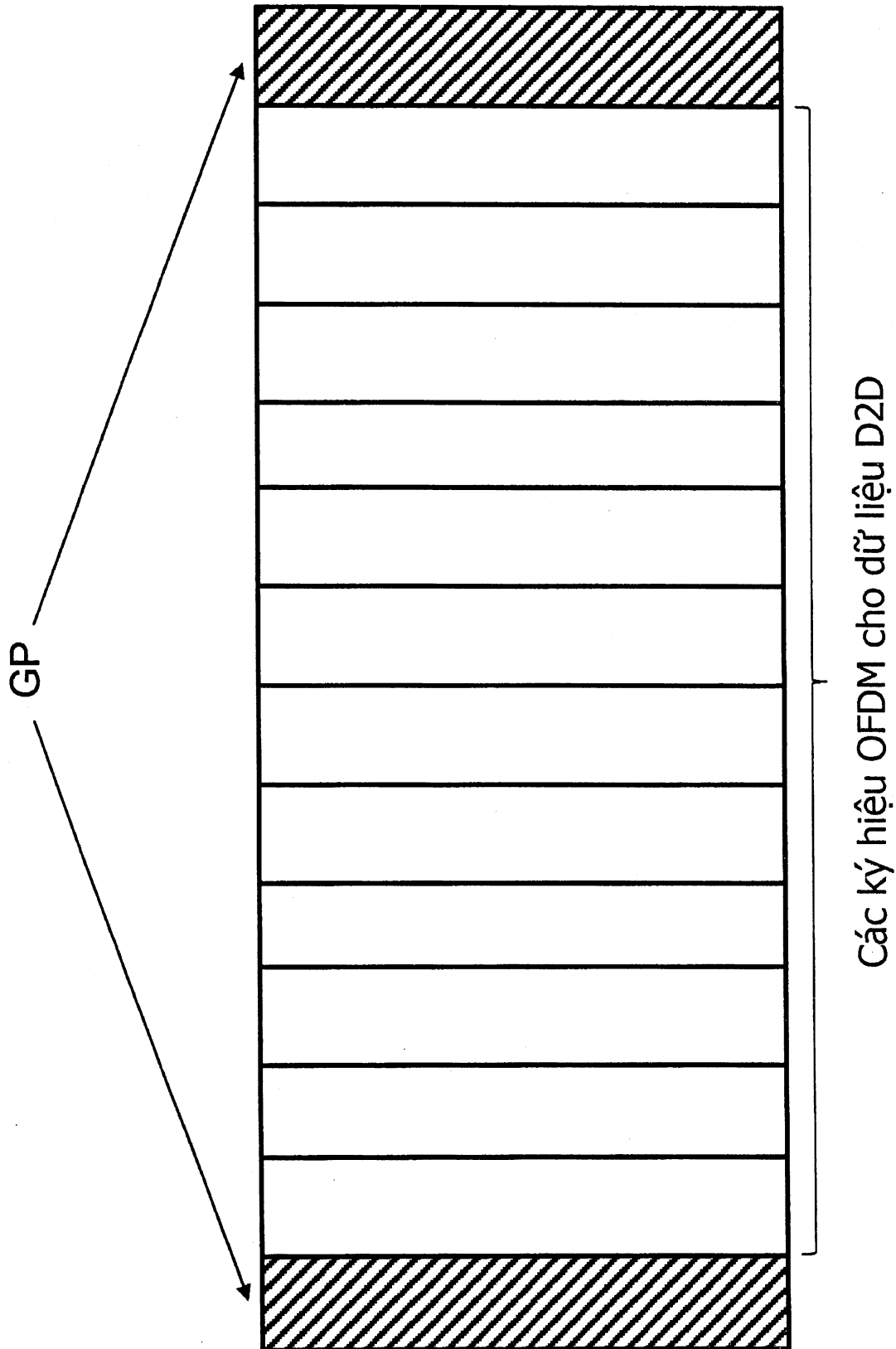


Fig. 9

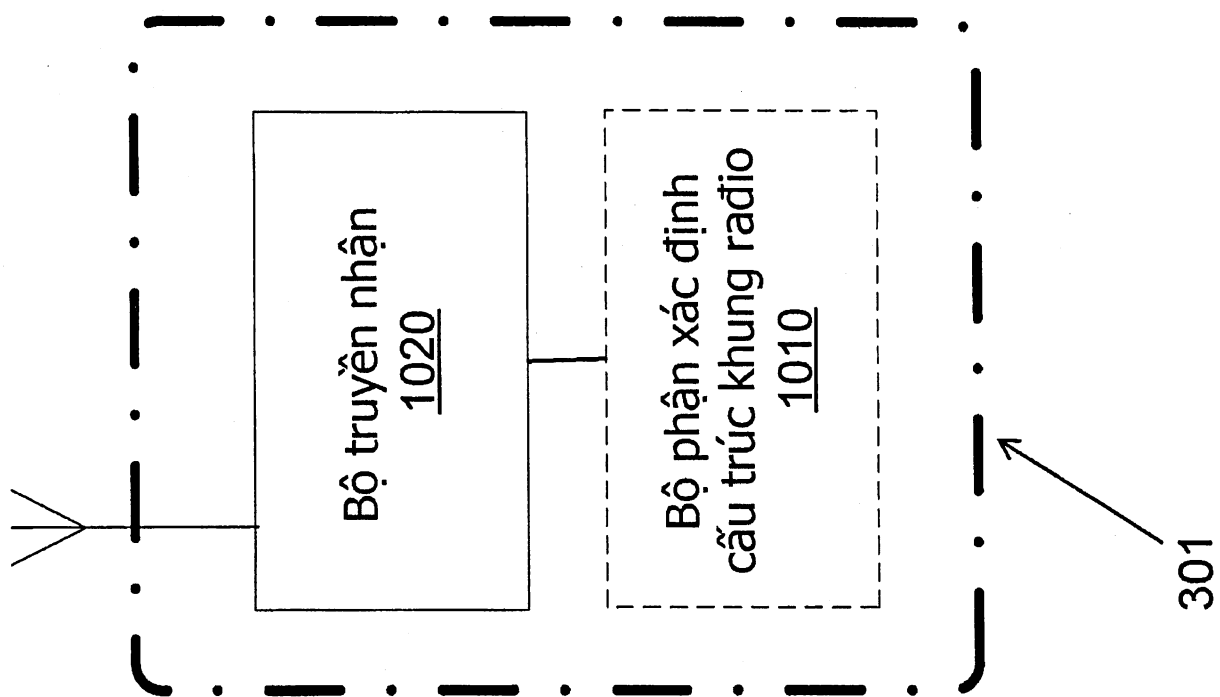


Fig. 10