



(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)



1-0036612

(51)⁷ H04B 7/26

(13) B

(21) 1-2019-02629

(22) 19/10/2017

(86) PCT/EP2017/076678 19/10/2017

(87) WO 2018/082928 11/05/2018

(30) 16197141.1 03/11/2016 EP

(45) 25/08/2023 425

(43) 25/07/2019 376A

(73) FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (DE)

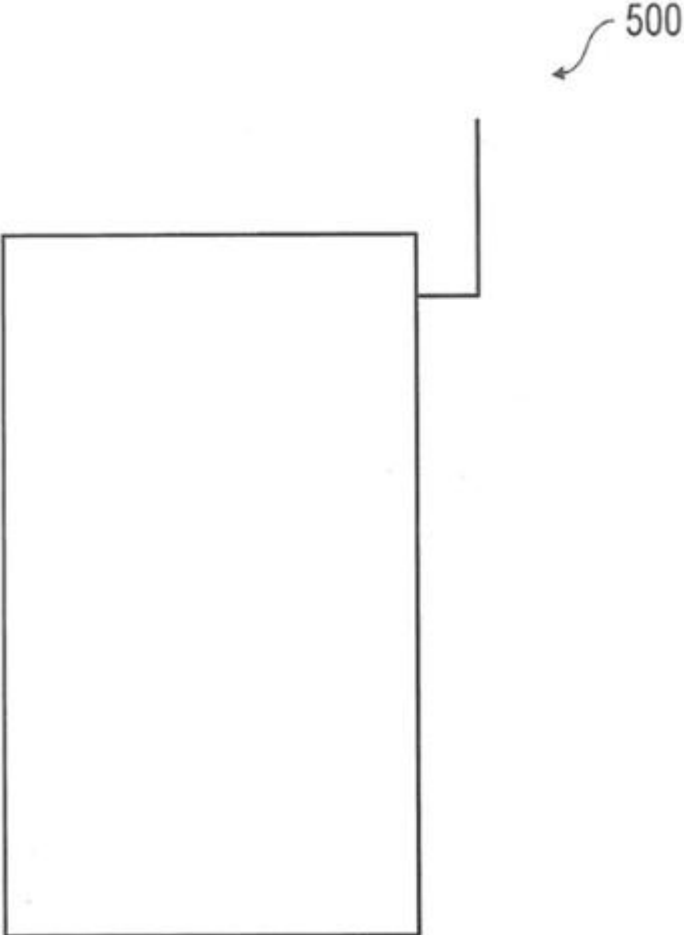
Hansastraße 27c, 80686 Muenchen, Germany

(72) FEHRENBACH, Thomas (DE); THIELE, Lars (DE); HELLGE, Cornelius (DE);
WIRTH, Thomas (DE).

(74) CÔNG TY LUẬT TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN AMBYS HÀ NỘI (AMBYS
HANOI)

(54) THIẾT BỊ NGƯỜI DỪNG, TRẠM CƠ SỞ, MẠNG TRUYỀN THÔNG KHÔNG
DÂY, PHƯƠNG PHÁP VẬN HÀNH THIẾT BỊ NGƯỜI DỪNG VÀ PHƯƠNG
PHÁP VẬN HÀNH TRẠM CƠ SỞ

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị người dùng, trạm cơ sở, mạng truyền thông không dây, phương pháp vận hành thiết bị người dùng và phương pháp vận hành trạm cơ sở. Thiết bị người dùng được tạo cấu hình để vận hành trong mạng truyền thông không dây được vận hành theo sơ đồ song công chia thời gian (time-division duplex - TDD), sơ đồ TDD bao gồm nhiều khung TDD, từng khung TDD bao gồm khoảng bảo vệ được sắp xếp giữa biểu tượng đường lên và biểu tượng đường xuống của khung TDD. Thiết bị người dùng được tạo cấu hình để nhận một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ hoặc được tạo cấu hình để truyền biểu tượng đường lên và để truyền một số biểu tượng thứ hai trước khi truyền biểu tượng đường lên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực mạng hoặc hệ thống truyền thông không dây, cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến thiết bị người dùng, trạm cơ sở, các phương pháp để vận hành thiết bị người dùng và trạm cơ sở, mạng truyền thông không dây và tín hiệu âm thanh. Sáng chế còn đề cập đến truyền thông thời gian chờ thấp độ tin cậy cực cao, truyền nhanh trong khoảng bảo vệ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Định thời sớm là sự bù âm, ở thiết bị người dùng (user equipment - UE), giữa vị trí bắt đầu của khung con đường xuống được nhận và khung con đường lên được truyền. Sự bù này ở UE là cần thiết để đảm bảo rằng các khung con đường xuống và đường lên được đồng bộ hóa ở eNodeB.

UE cách xa eNodeB hoặc eNB gặp độ trễ lan truyền lớn hơn, do đó sự truyền đường lên của nó đôi khi là trước, khi so sánh với UE gần eNodeB hơn. Dựa vào Fig.14, nguyên tắc định thời sớm được giải thích sử dụng ngữ cảnh mà trong đó các UE có mặt. UE1 được đặt xa eNodeB và UE2 được đặt gần eNodeB. Để δ_1 là độ trễ lan truyền đã có trên đường xuống cho UE1 và để δ_2 là độ trễ lan truyền đã có trên đường xuống cho UE2. Vì UE1 được đặt với khoảng cách lớn hơn từ eNodeB như được so sánh với UE2 nên có thể giả định rằng $\delta_1 > \delta_2$. Khi giả định rằng eNodeB đã ngừng truyền biểu tượng DL cuối cùng của nó #n ở thời điểm t_1 mà được thấy bởi UE1 tại thời điểm $t_{u1} = t_1 + \delta_1$ và bởi UE2 tại thời điểm $t_{u2} = t_1 + \delta_2$. Cả UE1 và UE2 lấy sự tới của khung con đường xuống (cùng với phép định thời sớm) làm chuẩn để tính toán phép định thời khung con đường lên.

Phép định thời sớm bằng $2 \times$ độ trễ lan truyền, giả định rằng giá trị độ trễ lan truyền tương tự áp dụng cho cả hướng đường lên và đường xuống. Do đó, biểu tượng UL thứ nhất bắt đầu ở eNB tại thời điểm $t_2 = t_1 + t_{GP}$, trong đó t_{GP} là khoảng thời gian của khoảng bảo vệ. Do đó, UE1 cần bắt đầu đường lên của nó tại $t_2 - 2\delta_1$ trong khi UE2 cần bắt đầu đường lên của nó tại $t_2 - 2\delta_2$. Điều này đảm bảo rằng cả hai việc truyền đường lên (từ UE1 và UE2) tiếp cận eNodeB ở cùng thời điểm mà có nghĩa là tại eNodeB, cả khung con đường lên và đường xuống được cân chỉnh thời gian.

Nếu phép định thời sớm không được áp dụng thì vị trí bắt đầu việc truyền đường lên từ UE2 cho khung con $n+1$ sẽ chồng lấp vị trí kết thúc của việc truyền đường lên từ UE1 cho khung con n . Giả định rằng các khối tài nguyên tương tự được ấn định cho UE1 trong khung con n và UE2 trong khung con $n+1$, phép chồng lấp này tạo ra trở ngại mà gây ra lỗi tiếp nhận tại eNodeB. Nếu giá trị riêng của phép định thời sớm được áp dụng thì các khung con này sẽ không xung đột nhau.

Nói cách khác, trong việc chuyển đổi đường xuống thành đường lên, khoảng bảo vệ được cần đến, để tránh đường lên được định thời sớm để xung đột với đường xuống trễ.

Do đó, cần phải tăng cường thông lượng truyền thông.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là cung cấp phương pháp cho phép thông tượng cao trong các hệ thống truyền thông không dây, tức là, để cung cấp tốc độ dữ liệu cao được truyền thông qua mạng truyền thông không dây.

Mục đích này đạt được bởi đối tượng như được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập.

Các tác giả của sáng chế đã tìm ra rằng khoảng bảo vệ theo chế độ song công chia thời gian (time-division duplex – TDD) không được sử dụng đúng mức mà khoảng bảo vệ có thể được sử dụng để truyền các biểu tượng dữ liệu trong suốt khoảng bảo vệ từ trạm cơ sở đến thiết bị người dùng và/hoặc từ thiết bị người dùng đến trạm cơ sở. Cụ thể, các khoảng thời gian không được sử dụng bởi thiết bị người dùng, ví dụ, khi không cần khoảng thời gian đầy đủ của khoảng bảo vệ cho phép định thời sớm của nó, khoảng thời gian còn lại có thể được sử dụng để truyền dữ liệu trong đường lên và/hoặc đường xuống.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị người dùng được tạo cấu hình để vận hành trong mạng truyền thông không dây, mạng truyền thông không dây được vận hành theo sơ đồ TDD, sơ đồ TDD bao gồm nhiều khung TDD, từng khung TDD bao gồm khoảng bảo vệ được sắp xếp giữa biểu tượng đường lên và biểu tượng đường xuống của khung TDD. Thiết bị người dùng được tạo cấu hình để nhận một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ hoặc được tạo cấu hình để truyền biểu tượng đường lên và để truyền một số biểu tượng thứ hai trước khi truyền biểu tượng đường lên. Điều này có thể cho phép tăng số lượng biểu tượng được truyền theo hướng đường

lên và/hoặc đường xuống và do đó có thể cho phép thông lượng cao trong mạng truyền thông không dây. Theo một số phương án, thiết bị người dùng được tạo cấu hình để xác định phép tính số lượng các biểu tượng thứ nhất hoặc số lượng biểu tượng thứ hai dựa trên phép định thời sớm của thiết bị người dùng theo sơ đồ TDD. Thiết bị người dùng có thể có thông tin về khoảng thời gian cực đại của khoảng bảo vệ và cũng có thể có thông tin về phép định thời sớm của nó. Dựa trên đó, thiết bị người dùng có thể xác định thời gian không được sử dụng trong khoảng bảo vệ và do đó có thể xác định một số biểu tượng nó có thể nhận và/hoặc truyền trong khoảng bảo vệ mà không làm nhiễu sự truyền thông thông thường. Điều này có thể cho phép việc sử dụng phụ thuộc thiết bị của các tài nguyên bổ sung.

Phương án nữa của sáng chế cung cấp trạm cơ sở được tạo cấu hình để điều khiển ô mạng truyền thông không dây của mạng truyền thông không dây được vận hành theo sơ đồ TDD, sơ đồ TDD bao gồm nhiều khung TDD, từng khung TDD bao gồm khoảng bảo vệ được sắp xếp giữa biểu tượng đường lên và biểu tượng đường xuống của khung TDD. Trạm cơ sở được tạo cấu hình để truyền một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ hoặc được tạo cấu hình để nhận biểu tượng đường lên và nhận một số biểu tượng thứ hai trước khi nhận biểu tượng đường lên. Điều này có thể cho phép thông lượng mạng truyền thông không dây cao.

Phương án nữa của sáng chế cung cấp trạm cơ sở được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị người dùng truyền thông với trạm cơ sở để nhận số lượng biểu tượng thứ nhất trong khoảng bảo vệ hoặc để điều khiển thiết bị người dùng để truyền các biểu tượng trong suốt khung con và để truyền số lượng biểu tượng thứ hai trước khi truyền các biểu tượng của khung con. Do đó, trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình để điều khiển giao diện người dùng để sử dụng các tài nguyên bổ sung trong khoảng bảo vệ. Điều này có thể cho phép độ tin cậy cao của việc sử dụng các tài nguyên bổ sung.

Các phương án nữa cung cấp trạm cơ sở được tạo cấu hình để điều khiển phép tính cực đại số lượng biểu tượng thứ hai chung cho nhiều thiết bị người dùng trong ô mạng truyền thông không dây được vận hành. Ví dụ, trạm cơ sở có thể có nhận biết về độ trễ lan truyền cực đại và do đó nhận biết phép định thời sớm cực đại trong ô của nó. Có thể còn có nhận biết về khoảng thời gian cực đại của khoảng bảo vệ và do đó có thể xác định một số biểu tượng mà có thể được truyền trong khoảng bảo vệ mà không

làm nhiều sự truyền thông. Điều này có thể cho phép việc sử dụng các tài nguyên với độ tin cậy cao như việc điều khiển được thực hiện ở điểm trung tâm.

Các phương án nữa cung cấp trạm cơ sở, trong đó trạm cơ sở được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị người dùng thứ nhất và thiết bị người dùng thứ hai truyền thông với trạm cơ sở. Thiết bị người dùng thứ hai có thể được điều khiển để nhận số lượng biểu tượng thứ ba trong khoảng bảo vệ hoặc để truyền biểu tượng đường lên khác và để truyền số lượng biểu tượng thứ tư trước khi truyền biểu tượng đường lên khác. Trạm cơ sở được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị người dùng thứ nhất và thứ hai sao cho ít nhất một trong số số lượng thứ nhất và số lượng thứ hai và ít nhất một trong số số lượng thứ ba và số lượng thứ tư là phụ thuộc thiết bị cho thiết bị người dùng thứ nhất và thứ hai. Ví dụ, trạm cơ sở có thể ấn định số lượng biểu tượng khác nhau được truyền hoặc được nhận trong suốt khoảng bảo vệ ngoài các khung con đường lên hoặc các khung con đường xuống cho thiết bị người dùng thứ nhất và thiết bị người dùng thứ hai, ví dụ, dựa trên độ trễ lan truyền của thiết bị tương ứng. Điều này có thể cho phép tăng thêm thông lượng hệ thống.

Các phương án nữa cung cấp trạm cơ sở được tạo cấu hình để truyền thông, tới trạm cơ sở khác của mạng truyền thông không dây, thông tin biểu thị các tham số liên quan đến số lượng biểu tượng thứ nhất sẽ được nhận bởi thiết bị người dùng trong suốt khoảng bảo vệ hoặc biểu thị các tham số liên quan đến số lượng biểu tượng thứ hai. Bằng cách thông báo các trạm cơ sở khác về việc truyền thông trong khoảng bảo vệ, nhiều liên ô giữa các trạm cơ sở có thể được giảm bớt hoặc được ngăn ngừa.

Các phương án nữa cung cấp trạm cơ sở được tạo cấu hình để làm thích ứng sự điều khiển của ô mạng truyền thông không dây dựa trên thông tin nhận được từ nút mạng truyền thông khác, thông tin biểu thị tham số liên quan đến một số biểu tượng sẽ được nhận bởi thiết bị người dùng của ô mạng truyền thông không dây khác trong suốt khoảng bảo vệ khác hoặc biểu thị các tham số liên quan đến một số biểu tượng sẽ được truyền bởi thiết bị người dùng khác trước khung con khác. Bằng cách làm thích ứng sự điều khiển của chính mạng truyền thông không dây, sự truyền thông được thực hiện lần lượt trong đó, sự nhiễu liên ô có thể giảm hoặc thậm chí là được ngăn ngừa.

Theo các phương án, trạm cơ sở được tạo cấu hình để truyền các biểu tượng dữ liệu trong suốt khung con đường xuống trong băng tần thứ nhất và để truyền số lượng biểu tượng thứ nhất trong băng thứ hai. Theo cách khác hoặc ngoài ra, trạm cơ sở được

tạo cấu hình để nhận các biểu tượng trong suốt khung con đường lên trong băng tần thứ nhất và để nhận số lượng biểu tượng thứ hai trong băng tần thứ hai. Do đó, các biểu tượng bổ sung được nhận hoặc được truyền có thể được truyền thông trong băng tần khác mà có thể cho phép độ linh hoạt cao của sơ đồ và do đó là cho phép thông lượng cao.

Các phương án nữa cung cấp mạng truyền thông không dây bao gồm trạm cơ sở theo các phương án được mô tả ở đây và bao gồm thiết bị người dùng thứ nhất và thứ hai theo các phương án được mô tả ở đây.

Các phương án nữa của sáng chế cung cấp tín hiệu âm thanh cung cấp các lệnh cho thiết bị người dùng, các lệnh chỉ dẫn thiết bị người dùng nhận một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ, hoặc để chỉ dẫn thiết bị người dùng truyền các biểu tượng trong suốt khung con và để truyền một số biểu tượng thứ hai trước khi truyền các biểu tượng trong suốt khung con.

Các phương án nữa của sáng chế cung cấp phương pháp vận hành thiết bị người dùng trong mạng truyền thông không dây được vận hành theo sơ đồ TDD sao cho sơ đồ TDD bao gồm nhiều khung TDD, từng khung TDD bao gồm khoảng bảo vệ được sắp xếp giữa biểu tượng đường lên và biểu tượng đường xuống của khung TDD. Phương pháp bao gồm nhận một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ hoặc truyền biểu tượng đường lên và truyền một số biểu tượng thứ hai trước khi truyền biểu tượng đường lên.

Các phương án nữa của sáng chế cung cấp phương pháp vận hành trạm cơ sở để điều khiển ô mạng truyền thông không dây của mạng truyền thông không dây được vận hành theo sơ đồ TDD sao cho sơ đồ TDD bao gồm nhiều khung TDD, từng khung TDD bao gồm khoảng bảo vệ được sắp xếp giữa biểu tượng đường lên và biểu tượng đường xuống của khung TDD. Phương pháp bao gồm truyền một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ hoặc nhận biểu tượng đường lên và nhận một số biểu tượng thứ hai trước khi tiếp nhận biểu tượng đường lên.

Các phương án nữa cung cấp sản phẩm chương trình máy tính không chuyển tiếp, bao gồm vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi chạy trên máy tính, thực hiện phương pháp theo các phương án được mô tả ở đây.

Các phương án nữa được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Mô tả tóm tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn với sự tham khảo các hình vẽ đi kèm, trong đó:

Fig.1 là sự biểu diễn dạng sơ đồ của cơ sở hạ tầng mạng làm ví dụ theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là khung con dựa trên LTE OFDMA làm ví dụ với hai cổng ăngten cho các cổng ăngten Tx được chọn khác nhau theo phương án của sáng chế;

Fig.3a là bảng giản lược minh họa các cấu hình khác nhau trong LTE để chuyển giữa đổi đường lên và đường xuống, theo phương án của sáng chế;

Fig.3b thể hiện cấu hình có khả năng đổi với các khung con đặc biệt theo tiêu chuẩn LTE;

Fig.4a là sơ đồ khối giản lược biểu diễn khung vô tuyến có khoảng thời gian 10 mili giây (millisecond – ms) theo tiêu chuẩn LTE;

Fig.4b là sơ đồ giản lược minh họa cấu hình có khả năng của khoảng bảo vệ theo phương án của sáng chế;

Fig.4c là sơ đồ giản lược minh họa nguyên tắc định thời sớm theo LTE;

Fig.5 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị người dùng theo phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ khối giản lược của trạm cơ sở theo phương án của sáng chế;

Fig.7 là sơ đồ khối giản lược của mạng truyền thông không dây theo phương án của sáng chế;

Fig.8 là sơ đồ khối giản lược minh họa sự truyền các biểu tượng trong suốt khoảng bảo vệ theo phương án của sáng chế;

Fig.9a là sơ đồ giản lược của thứ tự của các thử nghiệm đường xuống, khoảng bảo vệ và các thử nghiệm đường lên trong khung con theo chế độ kế thừa của LTE;

Fig.9b là sự phân đoạn giản lược của khung con tương ứng với khung con của Fig.9a, trong đó các biểu tượng đường lên bổ sung được truyền trong khoảng bảo vệ theo phương án của sáng chế;

Fig.9c là sơ đồ giản lược của khung con tương ứng với khung con của Fig.9a, trong đó các biểu tượng đường lên bổ sung được truyền trong khoảng bảo vệ theo phương án của sáng chế;

Fig.10a là sự biểu diễn dưới dạng sơ đồ của các độ dài khác nhau của các khoảng bảo vệ được rút ngắn theo phương án của sáng chế.

Fig.10b là cảnh theo Fig.10a, trong đó các biểu tượng bổ sung được truyền như các biểu tượng đường xuống theo phương án của sáng chế;

Fig.11 là sơ đồ khối giản lược biểu diễn phép ấn định của các biểu tượng bổ sung theo phương án của sáng chế;

Fig.12a là bảng giản lược minh họa nội dung có khả năng của thông báo mà có thể được sử dụng để thực hiện thông báo thông tin điều khiển đường xuống để ấn định các biểu tượng đường xuống bổ sung theo phương án của sáng chế;

Fig.12b là bảng giản lược minh họa cấu trúc thông báo DCI có khả năng để cấp quyền đường lên cho khung con đặc biệt, theo phương án của sáng chế;

Fig.12c là ví dụ về mã giả để thực hiện ít nhất một phần thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến theo phương án của sáng chế;

Fig.13a là sơ đồ khối giản lược của mạng truyền thông không dây theo phương án của sáng chế;

Fig.13b là cảnh của mạng truyền thông không dây ngăn ngừa nhiễu liên ô dựa trên sự trao đổi thông tin, theo phương án của sáng chế.

Fig.13c là bảng giản lược minh họa nội dung thông báo được trao đổi giữa các trạm cơ sở, theo phương án của sáng chế; và

Fig.14 thể hiện nguyên tắc định thời sớm được giải thích sử dụng ngữ cảnh mà trong đó các UE có mặt, theo tiêu chuẩn LTE.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần sau đây, các phương án ưu tiên của sáng chế được mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ đi kèm, trong đó các phần tử có chức năng tương tự hoặc giống nhau được tham chiếu bởi các kí hiệu tham chiếu giống nhau.

Fig.1 là sự biểu diễn dạng sơ đồ của ví dụ về cơ sở hạ tầng mạng, như hệ thống truyền thông không dây gồm nhiều trạm cơ sở eNB1 đến eNB5, từng trạm phục vụ vùng cụ thể bao quanh trạm cơ sở được biểu diễn dưới dạng sơ đồ bởi các ô tương ứng từ 1001 đến 1005. Các trạm cơ sở được cung cấp để phục vụ người dùng trong ô. Người dùng có thể là thiết bị cố định hoặc thiết bị di động. Hơn nữa, hệ thống truyền thông không dây có thể được truy cập bởi các thiết bị IoT (mạng kết nối vạn vật - Internet Of Things) mà nối với trạm cơ sở hoặc nối với người dùng. Fig.1 là hình minh họa chỉ năm ô, tuy nhiên, hệ thống truyền thông không dây có thể gồm nhiều hơn năm ô. Fig.1 thể hiện hai người dùng UE1 và UE2, cũng được đề cập đến như là thiết bị

người dùng (UE), mà nằm trong ô 1002, và được phục vụ bởi trạm cơ sở eNB2. Người dùng UE3 khác được thể hiện trong ô 1004 mà được phục vụ bởi trạm cơ sở eNB4. Các mũi tên 102, 1022 và 1023 biểu diễn dưới dạng sơ đồ sự kết nối đường lên/đường xuống để truyền dữ liệu từ người dùng UE1, UE2 và UE3 đến các trạm cơ sở eNB2, eNB4 hoặc để truyền dữ liệu từ các trạm cơ sở eNB2, eNB4 đến các người dùng UE1, UE2, UE3. Hơn nữa, Fig.1 thể hiện các thiết bị IoT 1041 và 1042 trong ô 1004 mà có thể là thiết bị cố định hoặc thiết bị di động. Thiết bị IoT 1041 truy cập hệ thống truyền thông không dây thông qua trạm cơ sở eNB4 để nhận và truyền dữ liệu như được biểu diễn dưới dạng sơ đồ bởi mũi tên 1051. Thiết bị IoT 1042 truy cập hệ thống truyền thông không dây thông qua người dùng UE3 như được biểu diễn dưới dạng sơ đồ bởi mũi tên 1052. UE1, UE2 và UE3 có thể truy cập hệ thống truyền thông không dây hoặc mạng truyền thông không dây bằng cách truyền thông với trạm cơ sở.

Hệ thống truyền thông không dây có thể là hệ thống đơn âm hoặc đa sóng mang bất kỳ dựa trên phép dồn kênh chia tần số, như hệ thống dồn kênh chia tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiplexing - OFDM), hệ thống đa truy cập chia tần số trực giao (orthogonal frequency-division multiple access - OFDMA) được xác định bởi tiêu chuẩn LTE, hoặc tín hiệu dựa trên IFFT khác bất kỳ có hoặc không có CP, ví dụ DFT-SOFDM. Các dạng sóng khác, như các dạng sóng không trực giao cho sự đa truy cập, ví dụ đa sóng mang giàn lọc (filterbank multicarrier - FBMC), có thể được sử dụng. Các sơ đồ dồn kênh khác như dồn kênh chia thời gian (song công chia thời gian - time-division duplex – TDD) có thể được sử dụng.

Hệ thống OFDMA để truyền dữ liệu có thể gồm lưới tài nguyên vật lý dựa trên OFDMA mà bao gồm nhiều khối tài nguyên vật lý (physical resource blocks - PRBs) từng khối được xác định bởi 12 sóng mang con bởi 7 biểu tượng OFDM và gồm tập hợp các phần tử tài nguyên mà các kênh vật lý khác nhau và các tín hiệu vật lý khác nhau được ánh xạ thành. Phần tử tài nguyên được tạo thành bởi một biểu tượng trong miền thời gian và một sóng mang con trong miền tần số. Ví dụ, theo tiêu chuẩn LTE, băng thông hệ thống bằng 1,4 MHz gồm 6 PRB, và băng thông 200 kHz phù hợp với sự tăng cường NB-IoT của tiêu chuẩn LTE Rel.13 gồm 1 PRB. Phù hợp với LTE và NB-IoT, các kênh vật lý có thể gồm kênh chia sẻ đường xuống vật lý (physical downlink shared channel - PDSCH) gồm dữ liệu người dùng cụ thể, cũng được đề cập đến như dữ liệu trọng tải đường xuống, kênh phát rộng vật lý (physical broadcast

channel - PBCH) gồm, ví dụ, khối thông tin chính (master information block - MIB) hoặc khối thông tin hệ thống (system information block - SIB), kênh điều khiển đường xuống vật lý (physical downlink control channel - PDCCH) gồm, ví dụ, thông tin điều khiển đường xuống (downlink control information - DCI), v.v.. Các tín hiệu vật lý có thể bao gồm các tín hiệu chuẩn (reference signals - RS), các tín hiệu đồng bộ hóa và tương tự. Lưới tài nguyên LTE bao gồm khung 10ms trong miền thời gian có băng thông nhất định trong miền tần số, ví dụ 1,4MHz. Khung có 10 khung con độ dài 1ms, và từng khung con bao gồm hai khe gồm 6 hoặc 7 biểu tượng OFDM phụ thuộc vào độ dài tiền tố tuần hoàn (cyclic prefix - CP).

Fig.2 là khung con dựa trên LTE OFDMA làm minh họa với hai cổng ăngten cho các cổng ăngten Tx được chọn khác nhau. Khung con gồm hai khối tài nguyên (resource blocks - RB) từng khối được tạo thành bởi một khe của khung con và 12 sóng mang con trong miền tần số. Các sóng mang con trong miền tần số được thể hiện như sóng mang con 0 đến sóng mang con 11, và trong miền thời gian, từng khe gồm 7 biểu tượng OFDM, ví dụ, trong các biểu tượng OFDM khe 0 từ 0 đến 6 và trong các biểu tượng OFDM khe 1 từ 7 đến 13. Các hộp trắng 106 biểu diễn các phần tử tài nguyên được cấp phát đến PDSCH gồm dữ liệu trọng tải hoặc dữ liệu người dùng, cũng được đề cập đến như vùng trọng tải. Các phần tử tài nguyên cho các kênh điều khiển vật lý (gồm dữ liệu không trọng tải và dữ liệu không người dùng) cũng được đề cập đến như vùng điều khiển, được biểu diễn bởi các hộp được gạch chéo 103. Theo các ví dụ, các phần tử tài nguyên 103 có thể được cấp phát đến PDCCH, đến kênh chỉ báo định dạng điều khiển (physical control format indicator channel - PCFICH) và đến kênh chỉ báo ARQ lai vật lý (physical hybrid ARQ indicator channel - PHICH). Các ô được gạch chéo 107 biểu diễn các phần tử tài nguyên mà được cấp phát đến RS mà có thể được sử dụng cho sự ước lượng kênh. Các hộp đen 108 biểu diễn các tài nguyên không được sử dụng trong ăngten hiện thời mà có thể tương ứng với các RS trong cổng ăngten khác. Các phần tử tài nguyên 103, 107, 108 được cấp phát đến các kênh điều khiển vật lý và đến các tín hiệu chuẩn vật lý không được phân bố đều theo thời gian. Cụ thể hơn, trong khe 0 của khung con, các phần tử tài nguyên được kết hợp với biểu tượng 0 và biểu tượng 1 được cấp phát đến các kênh điều khiển vật lý hoặc đến các tín hiệu chuẩn vật lý, không có các phần tử tài nguyên trong các biểu tượng 0 và 1 được cấp phát đến dữ liệu trọng tải. Các phần tử tài nguyên được kết hợp với biểu

tượng 4 trong khe 0 cũng như các phần tử tài nguyên được kết hợp với các biểu tượng 7 và 11 trong khe 1 của khung con được cấp phát trong phần của các kênh điều khiển vật lý hoặc các tín hiệu chuẩn vật lý. Các phần tử tài nguyên trống được thể hiện trên Fig.2 có thể gồm các biểu tượng được kết hợp với dữ liệu trọng tải hoặc dữ liệu người dùng trong khe 0 đối với các biểu tượng 2, 3, 5 và 6, tất cả các phần tử tài nguyên 106 hơn có thể được cấp phát tới dữ liệu trọng tải, trong khi ít phần tử tài nguyên 106 được cấp phát tới dữ liệu trọng tải trong biểu tượng 4 của khe 0, và không có phần tử tài nguyên nào được cấp phát tới dữ liệu trọng tải trong các biểu tượng 0 và 1. Trong khe 1, các phần tử tài nguyên được kết hợp với các biểu tượng 8, 9, 10, 12 và 13 được cấp phát tất cả đến dữ liệu trọng tải, trong khi đối với các biểu tượng 7 và 11, ít phần tử tài nguyên hơn được cấp phát tới dữ liệu trọng tải.

Fig.3a là bảng giản lược minh họa các cấu hình khác nhau trong LTE. Việc chuyển đổi giữa đường xuống (D) và đường lên (U) được thực hiện ở các khung đặc biệt (S). Khung đặc biệt có thể gồm khoảng bảo vệ cho phép đồng bộ hóa việc tải lên của thiết bị người dùng khác nhau để đến trạm cơ sở cùng lúc. Các cấu hình đường lên-đường xuống khác nhau có thể liên quan đến các vị trí khác nhau của các khung đặc biệt trong khung âm thanh của sơ đồ truyền thông. Ví dụ, các khung con 202₁ có thể là khung đặc biệt trong mọi cấu hình. Một số cấu hình, như cấu hình 0, 1, 2 và 6 có thể cung cấp khung đặc biệt khác trong khung con 202₆.

Trong cấu hình song công chia thời gian (time division duplex - TDD) hoặc đa truy cập chia thời gian (time division multiple access - TDMA) với các khung con đặc biệt, khoảng bảo vệ sẽ được sử dụng cho phép định thời sớm sẽ lớn như kích thước ô cực đại, tức là phép định thời sớm lớn nhất được tính đến. Khi tham chiếu Fig.3b, cấu hình có khả năng được thể hiện cho các khung con đặc biệt. Có thể thấy rằng khoảng bảo vệ (guard period - GP) biến đổi giữa một và mười biểu tượng. Fig.3b là hình tổng quan về chức năng chuyển mạch dịch vụ (Service Switching Function - SSF) trong các cấu hình khác nhau trong digit 3 GPP. Đối với các cấu hình khác nhau, các khoảng thời gian khe thời gian thử nghiệm đường xuống (Downlink Pilot Time Slot - DwPTS), các khoảng thời gian khe thời gian thử nghiệm đường lên (Uplink Pilot Time Slot - UpPTS) và một số khe đối với đường xuống (Dw), khoảng bảo vệ (GP) và đường lên (Up) được minh họa. Một số khe được sử dụng cho khoảng bảo vệ trên mỗi khung có thể biến thiên giữa số lượng là 1 trong các cấu hình 4 và 8 đến số lượng là 10

trong cấu hình 0. Số lượng các khe 112 được sử dụng cho khoảng bảo vệ được lồng giữa các khe 114 được sử dụng cho khe thời gian thử nghiệm đường xuống trước khoảng bảo vệ và các khe được sử dụng cho khe thời gian thử nghiệm đường lên sau khoảng bảo vệ. Khoảng thời gian 117 hoặc 118 của số lượng khe 114 và 116 tăng với số lượng của chúng. Do đó, khe mà trên đó khoảng bảo vệ theo sau là, ví dụ, khe đường xuống, trong đó khe theo sau khoảng bảo vệ là khe đường lên.

Fig.4a là sơ đồ khối giản lược biểu diễn khung vô tuyến N có khoảng thời gian 10ms. Các khung con 202₀ đến 202₄ có thể tạo thành nửa khung thứ nhất của khung N trong đó các khung con 202₅ đến 202₉ có thể tạo thành nửa khung thứ hai của khung N. Từng khung con 202₀ đến 202₉ có thể có khoảng thời gian 1ms. Khi viện dẫn đến một trong số các cấu hình 0, 1, 2 hoặc 6 được minh họa trên Fig.3a, các khung con 202₁ và 202₆ có thể được gọi là khung đặc biệt. Ví dụ, khung con 202₁ gồm đoạn thứ nhất 204₁ được sử dụng như khe thời gian thử nghiệm đường xuống (downlink pilot time slot - DwPTS) bao gồm các khe 114, được theo sau bởi khoảng bảo vệ 204₂ bao gồm các khe 112, mà được theo sau bởi ít nhất một khe thời gian thử nghiệm đường lên (uplink pilot time slot - UpPTS) 204₃. Ít nhất một khe đường lên được mô tả như UpPTS 116 trên Fig.3b. Như được mô tả đối với Fig.3b, trong suốt DwPTS 204₁ một hoặc nhiều biểu tượng đường xuống có thể được truyền từ eNodeB đến thiết bị người dùng. DwPTS có thể gồm một hoặc nhiều biểu tượng được truyền. Trong suốt UpPTS, một hoặc nhiều biểu tượng được truyền từ giao diện người dùng đến eNodeB. Các phương án được mô tả ở đây liên quan đến khoảng bảo vệ như khoảng bảo vệ của khung con 202₁ và/hoặc 202₆. Trước khoảng bảo vệ, biểu tượng cuối cùng được truyền đường xuống từ eNodeB đến thiết bị người dùng. Sau khoảng bảo vệ, biểu tượng thứ nhất được truyền đường lên từ thiết bị người dùng đến eNodeB. Dù một số phương án đã được mô tả ở đây liên quan đến sự có mặt của DwPTS và/hoặc UpPTS, các phương án không được giới hạn ở đây. Các phương án khác có thể liên quan đến các loại truyền thông di động khác, ví dụ có thể cho phép chuyển đổi trực tiếp từ đường xuống thành đường lên, ví dụ, khi không có DwPTS và/hoặc UpPTS. Trong các cảnh mây, có thể vẫn có biểu tượng đường xuống cuối cùng được theo sau bởi khoảng bảo vệ được theo sau bởi biểu tượng đường lên thứ nhất.

Việc truyền trong suốt các khung con, ví dụ, chỉ đường lên hoặc chỉ đường xuống và/hoặc việc truyền trong DwPTS và/hoặc UpPTS có thể được viện dẫn sau đây

như việc truyền thông thường. Các phương án được mô tả ở đây liên quan đến việc truyền bổ sung của các biểu tượng dữ liệu theo hướng đường xuống và/hoặc hướng đường lên trong suốt khoảng bảo vệ. Điều này có thể được hiểu là các biểu tượng dữ liệu được nhận bởi thiết bị người dùng sau khi tiếp nhận biểu tượng thông thường cuối cùng như các biểu tượng được nhận trong DwPTS và/hoặc có thể được hiểu là các biểu tượng dữ liệu được truyền bởi thiết bị người dùng trước khi truyền các biểu tượng thông thường thứ nhất như các biểu tượng được truyền trong UpPTS. Điều này cũng có thể được hiểu là việc truyền dữ liệu ấn định như khoảng thời gian truyền ngắn (short Transmission Time Interval - sTTI) trong suốt khoảng bảo vệ mà có thể được sử dụng để truyền dữ liệu. Việc truyền dữ liệu bổ sung này có thể cho phép thông lượng cao trên kênh không dây và do đó có thể cho phép hiệu suất truyền thông không dây cao.

Fig.4b là sơ đồ giản lược minh họa cấu hình có khả năng của khoảng bảo vệ 204₂. Như đã được mô tả dựa vào Fig.3b, số lượng các khe trên mỗi khung phục vụ cho khoảng bảo vệ GP có thể phụ thuộc vào đặc điểm kỹ thuật của tiêu chuẩn truyền thông không dây như cấu hình SSF trong LTE. Khoảng thời gian của khoảng bảo vệ 204₂ có thể được thiết lập bởi trạm cơ sở liên quan đến kích thước cực đại của ô được vận hành bởi trạm cơ sở và/hoặc dựa trên khoảng cách cực đại của thiết bị người dùng được vận hành trong ô.

Fig.4c là sơ đồ giản lược minh họa nguyên tắc định thời sớm. ENB đã thực hiện truyền các khung hoặc các khung con mà đến thiết bị người dùng đôi khi muộn hơn. Khoảng bảo vệ có thể cung cấp thời gian cực đại để chuyển đổi giữa đường xuống và đường lên và có thể cung cấp cho phép định thời sớm cực đại. Như được biểu thị bởi đường chấm 52, để cho phép việc đến đồng bộ của khung đường lên tại eNB, UE bắt đầu việc truyền của nó sớm hơn theo phép định thời sớm TA bằng cách sử dụng một số thời gian của khoảng bảo vệ GP sao cho độ trễ lan truyền từ eNB đến UE và từ UE đến eNB được bù. Đường xuống có thể bị trễ do khoảng cách đường truyền. Phép định thời sớm đường lên có thể được tạo kết cấu bởi eNB. Do đó, phép định thời sớm là thấp, khoảng bảo vệ có thể lớn hơn cần thiết. Theo các phương án được mô tả ở đây, thời gian này cũng có thể được sử dụng bởi một số thiết bị người dùng để truyền các biểu tượng bổ sung và/hoặc nhận các biểu tượng bổ sung.

Fig.5 là sơ đồ khối giản lược của thiết bị người dùng 500. Ví dụ, thiết bị người dùng là thiết bị đầu cuối di động hoặc thiết bị đầu cuối cố định được tạo cấu hình để truy cập mạng truyền thông không dây. Thiết bị người dùng 500 có thể là thiết bị IoT. Thiết bị người dùng 500 được tạo cấu hình để vận hành trong mạng truyền thông không dây. Mạng truyền thông không dây có thể được vận hành theo sơ đồ TDD. Sơ đồ TDD có thể gồm nhiều khung TDD, trong đó từng khung TDD có thể gồm khoảng bảo vệ như khoảng bảo vệ 204₂ được sắp xếp giữa biểu tượng đường xuống và biểu tượng đường lên của khung TDD. Khi viện dẫn lại Fig.3a và Fig.4a, biểu tượng đường xuống có thể được sắp xếp trong khung con đường xuống được truyền trước khoảng bảo vệ và/hoặc có thể là biểu tượng được truyền trong suốt DwPTS. Biểu tượng đường lên có thể là biểu tượng được truyền trong suốt UpPTS hoặc có thể được truyền trong khung con đường lên được truyền sau khoảng bảo vệ. Thiết bị người dùng 500 được tạo cấu hình để nhận một số biểu tượng trong suốt khoảng bảo vệ. Theo cách khác hoặc ngoài ra, thiết bị người dùng 500 được tạo cấu hình để truyền biểu tượng đường lên và để truyền một số biểu tượng trước khi truyền biểu tượng đường lên. Đơn giản, thiết bị người dùng được tạo cấu hình để nhận các biểu tượng bổ sung và/hoặc truyền các biểu tượng bổ sung trong suốt khoảng bảo vệ.

Như sẽ được mô tả chi tiết dưới đây, một số biểu tượng sẽ được nhận trong suốt khoảng bảo vệ và/hoặc sẽ được truyền trước khi truyền biểu tượng đường lên có thể được làm tương quan với phép định thời sớm được sử dụng bởi thiết bị người dùng 500. Ví dụ, thiết bị người dùng sử dụng phép định thời sớm thấp trong ô được vận hành bởi trạm cơ sở có thể được làm tương quan với thời gian ngắn được sử dụng từ khoảng bảo vệ. Ví dụ thiết bị người dùng sử dụng phép định thời sớm thấp (TA) có thể là thiết bị người dùng chuyển đổi nhanh hoặc thiết bị người dùng ô trung tâm. Vì khoảng bảo vệ có thể dài như được yêu cầu bởi thiết bị người dùng thấp nhất hoặc thiết bị người dùng xa nhất trong ô, khoảng bảo vệ có thể cung cấp thời gian không được sử dụng bởi thiết bị người dùng sử dụng TA thấp. Thời gian không được sử dụng này có thể được sử dụng ít nhất là một phần đối với số lượng các biểu tượng được nhận trong suốt khoảng bảo vệ và/hoặc đối với số lượng bổ sung trước khi được truyền để truyền biểu tượng đường lên thông thường. Thiết bị người dùng khác có thể sử dụng TA cao, ví dụ các UE cạnh biên của ô. Phép định thời sớm có thể liên quan đến lượng lớn của khoảng bảo vệ được sử dụng để đồng bộ hóa và do đó có thể được làm

tương quan với số lượng biểu tượng thấp được nhận trong suốt khoảng bảo vệ và/hoặc được truyền trước khi truyền biểu tượng đường lên.

Các biểu tượng bổ sung có thể được sử dụng cho mục đích bất kỳ như truyền dữ liệu hoặc các tín hiệu khác như các tín hiệu chuẩn thăm dò (sounding reference signals - SRS). Cấu hình hạt mịn có thể thu được, ví dụ, khi xác định khoảng thời gian truyền ngắn (short transmission time interval - sTTI) và/hoặc truyền thông thời gian chờ thấp và độ tin cậy cực cao (ultra-reliable low latency communications - URLLC) sẽ được sử dụng trong suốt khoảng bảo vệ.

Nói cách khác, khoảng bảo vệ trong chế độ TDD không được sử dụng đúng mức vì tất cả các thiết bị người dùng (UE), các UE trung tâm ô và UE cạnh biên của ô được xử lý bằng nhau đối với phép định thời sớm của chúng. Đối với các ô theo chế độ TDD, các khoảng bảo vệ có thể được sử dụng theo cách khác nhau, phụ thuộc vào phép định thời sớm thực tế của thiết bị người dùng. Do đó, các UE trung tâm ô có thể sử dụng khoảng bảo vệ trong khung con đặc biệt để truyền dữ liệu hoặc các tín hiệu chuẩn thăm dò (SRS) trong suốt khoảng này.

Fig.6 là sơ đồ khối dạng giản lược của trạm cơ sở 600 theo phương án của sáng chế. Trạm cơ sở 600 được tạo cấu hình để điều khiển ô mạng truyền thông không dây của mạng truyền thông không dây được vận hành theo sơ đồ TDD. Trạm cơ sở 600 có thể được tạo cấu hình để vận hành mạng truyền thông không dây mà trong đó, ví dụ, giao diện người dùng 500 có thể được vận hành. Trạm cơ sở 600 được tạo cấu hình để truyền một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ và/hoặc để nhận biểu tượng đường lên và nhận một số biểu tượng trước khi tiếp nhận biểu tượng đường lên.

Fig.7 là sơ đồ khối dạng giản lược của mạng truyền thông không dây 700 bao gồm trạm cơ sở 600 vận hành ô 100 của mạng truyền thông không dây 700 và bao gồm thiết bị người dùng thứ nhất 500a và thiết bị người dùng thứ hai 500b trong ô 100. Dù mạng truyền thông không dây 700 được mô tả là bao gồm một trạm cơ sở 600 và hai thiết bị người dùng 500a và 500b trong ô 100, theo các phương án khác, mạng truyền thông không dây 700 có thể gồm các trạm cơ sở khác và/hoặc thiết bị người dùng khác và/hoặc các ô khác mà không làm giới hạn các ví dụ được mô tả ở đây.

Thiết bị người dùng 500b có thể được gọi là thiết bị người dùng cạnh biên của ô, trong đó thiết bị người dùng 500a có thể đối mặt với độ trễ lan truyền δ_1 thấp hơn đến hoặc từ trạm cơ sở 600 khi so sánh với độ trễ lan truyền δ_2 của thiết bị người dùng

500b. Độ trễ lan truyền có thể được làm tương quan với khoảng cách giữa trạm cơ sở 600 và thiết bị người dùng 500a và 500b tương ứng. Khoảng cách càng dài thì độ trễ lan truyền có thể càng dài. Theo các ví dụ khác, thiết bị người dùng 500b có thể được bố trí với khoảng cách thấp hơn tới trạm cơ sở 600 khi được so sánh với thiết bị người dùng 500a dù có độ trễ lan truyền cao hơn. Ví dụ, do sự phân tán hoặc các tác động khác, khoảng cách bằng hoặc thậm chí thấp hơn có thể đối mặt với độ trễ lan truyền $\delta 1$ hoặc $\delta 2$ cao hơn.

Trạm cơ sở 600 có thể được tạo cấu hình để vận hành ô 100 của mạng truyền thông không dây 700 sao cho khoảng bảo vệ bao gồm độ dài thời gian hoặc biểu tượng cụ thể, ví dụ sử dụng các cấu hình như được mô tả dựa vào Fig.3. Dựa trên khoảng cách hoặc độ trễ lan truyền $\delta 2$ nhỏ hơn, thiết bị người dùng 500a có thể sử dụng TA thấp hơn khi so sánh với thiết bị người dùng 500b và do đó có thể sử dụng khoảng bảo vệ ở mức độ cao hơn đối với việc truyền dữ liệu bổ sung khi so sánh với thiết bị người dùng 500b. Ví dụ, thiết bị người dùng 500a có thể truyền số lượng biểu tượng bổ sung cao hơn và/hoặc nhận số lượng biểu tượng bổ sung cao hơn.

Fig.8 là sơ đồ khối giản lược minh họa sự truyền các biểu tượng trong suốt khoảng bảo vệ 204₂ theo phương án của sáng chế. Trước khi truyền các biểu tượng trong UpPTS 204₃, ví dụ, trong các sTTI 206₂ to 206₄, phép chia sẻ hoặc một phần của khoảng bảo vệ 204₂ có thể được ấn định để truyền dữ liệu, ví dụ sử dụng sTTI 206₁. Tức là, Fig.8 thể hiện cảnh mà trong đó thiết bị người dùng được tạo cấu hình để truyền các biểu tượng dữ liệu trước khi truyền các biểu tượng đường lên trong sTTI 206₂.

Khi viện dẫn lại Fig.3b, phép chia sẻ 208₁ của sTTI 206₁ trong khoảng bảo vệ 204₂ có thể biến thiên giữa số lượng một khe đơn và số lượng các khe phục vụ cho khoảng bảo vệ. Tốt hơn là phân thay đổi lên tới số lượng của các khe 1 để giữ ít nhất một khe cho khoảng bảo vệ. Khoảng bảo vệ được rút ngắn còn lại có thể được viện dẫn đến như khoảng bảo vệ ngắn hay sGuard. Do đó, dù dữ liệu cho phép trao đổi trong khoảng bảo vệ, có thể còn khoảng bảo vệ ngắn sGuard bao gồm phép chia sẻ 208₂ của khoảng 204₂ là ít nhất một khe trên mỗi khung con. Ví dụ, khi khoảng bảo vệ có độ dài là 10 khe, lên tới 9 khe có thể được sử dụng từ việc truyền dữ liệu bổ sung trong khoảng bảo vệ 204₂. Dù sGuard được mô tả là được sắp xếp giữa DwPTS và các biểu tượng bổ sung, sGuard có thể còn được sắp xếp giữa UpPTS và các biểu tượng bổ

sung hoặc giữa biểu tượng bổ sung được sử dụng cho đường xuống và biểu tượng bổ sung được sử dụng cho đường lên. Phép tính các biểu tượng bổ sung cho đường lên và/hoặc đường xuống có thể khác nhau, ví dụ có thể phân biệt thiết bị theo cách phụ thuộc. Ví dụ, phép tính các biểu tượng đường lên bổ sung có khả năng của UE 500a có thể lớn hơn phép tính các biểu tượng đường lên bổ sung có khả năng cho UE 500b. Theo cách khác, phép tính có thể khác nhau theo cách khác nhau. Ví dụ, tổng số các biểu tượng đường lên bổ sung và các biểu tượng đường xuống bổ sung có thể khác nhau từ UE đến UE. Theo cách khác, phép tính các biểu tượng đường lên bổ sung có thể khác nhau phụ thuộc thiết bị.

Fig.9a là sơ đồ giản lược của thứ tự của DwPTS 204₁, khoảng bảo vệ 204₂ và UpPTS 204₃ trong khung con theo chế độ kế thừa của LTE.

Fig.9b là phân đoạn giản lược của khung con tương ứng với khung con của Fig.9a, trong đó các biểu tượng bổ sung được cung cấp trong phép chia sẻ 206₁ đối với việc truyền dữ liệu đường lên UL sTTI. Như được biểu thị bởi mũi tên 214, độ dài, khoảng thời gian hoặc lượng biểu tượng được truyền trong UL sTTI 206₁ có thể được biến đổi. Ví dụ, dựa trên cấu hình được cung cấp bởi trạm cơ sở như eNodeB và có thể là phụ thuộc thiết bị. Sự phụ thuộc thiết bị có thể liên quan đến độ trễ lan truyền của thiết bị và/hoặc thời gian chuyển đổi được sử dụng bởi thiết bị. Theo các phương án, trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình để truyền các biểu tượng đường xuống trong băng tần thứ nhất và để truyền số lượng biểu tượng thứ nhất trong băng tần thứ hai và/hoặc có thể được tạo cấu hình để nhận biểu tượng đường lên trong băng tần thứ nhất và để nhận số lượng biểu tượng thứ hai trong băng tần thứ hai.

Fig.9c là sơ đồ giản lược của khung con tương ứng với khung con của Fig.9a, trong đó phép chia sẻ 207₁ có thể được cung cấp cho mục đích đường xuống, tức là số lượng các biểu tượng được truyền trong phép chia sẻ 207₁ sẽ được truyền trong suốt khoảng bảo vệ được truyền sau các biểu tượng của DwPTS và trước sGuard 212. Đơn giản là, trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình để ấn định khoảng thời gian của khoảng bảo vệ 204₂ để truyền dữ liệu trong ô mạng truyền thông không dây để giảm khoảng thời gian của khoảng bảo vệ ở trạm cơ sở, khi được so sánh với hoạt động thông thường. Sự giảm này có thể áp dụng được cho các thiết bị đầu cuối người dùng hoặc thiết bị người dùng mà hỗ trợ việc truyền trong suốt khoảng bảo vệ, tức là, thiết bị người dùng theo các phương án được mô tả ở đây.

Do đó, khoảng bảo vệ có thể được sử dụng để truyền đường lên. Điều này có thể được thực hiện đối với các UE mà có khả năng mà đáp ứng các yêu cầu nhất định, ví dụ, tốc độ xử lý, định thời sớm, thời gian chuyển đổi nhận truyền hoặc tương tự. Theo cách khác hoặc ngoài ra, khoảng bảo vệ có thể được sử dụng cho việc truyền đường xuống. Điều này có thể được thực hiện bằng cách bổ sung sTTI trong khoảng bảo vệ của khung đặc biệt mà có thể được sử dụng bởi các thiết bị URLLC với phép định thời sớm nhỏ. Theo cách khác hoặc ngoài ra, vị trí bắt đầu việc truyền khác có thể được thiết lập phụ thuộc vào thiết bị người dùng. Hai hoặc nhiều hơn hai trong số các khái niệm này có thể được tổ hợp với nhau như sử dụng khoảng bảo vệ cho việc truyền đường xuống và thiết lập vị trí bắt đầu truyền khác phụ thuộc vào UE. Điều này có thể cho phép làm giảm các yêu cầu về thời gian xử lý. Hơn nữa, thời gian của sTTI thứ nhất của khung con có thể được biến đổi, tức là, các biểu tượng bổ sung có thể được sử dụng cho đường lên. Điều này có thể được thực hiện phụ thuộc thiết bị hoặc toàn cầu cho chính mạng truyền thông không dây. Chế độ vận hành của trạm cơ sở và/hoặc thiết bị người dùng mà trong đó các biểu tượng bổ sung được truyền trong suốt đường xuống và/hoặc đường lên có thể được báo hiệu tới các nút trong ô mạng và/hoặc tới các nút bên ngoài ô. Điều này có thể được thực hiện, ví dụ, sử dụng DCI khi đưa vào trường cho đường xuống và đường lên, sử dụng cấu hình RRC và/hoặc sử dụng RNTI để kích hoạt. Các giá trị có khả năng để tính các biểu tượng bổ sung có thể phụ thuộc vào độ dài của khoảng bảo vệ và/hoặc phép định thời sớm. Các chế độ sTTI có thể cho phép để truyền ngắn chỉ một vài biểu tượng OFDM của khung con hoặc các khung độc lập.

Nói cách khác, trong LTE hiện thời, khoảng bảo vệ được cố định. Phép tính thời gian xử lý lớn nhất và khoảng cách lớn nhất tới eNodeB được thực hiện. Điều này không có hiệu quả vì các UE nhanh trung tâm ô có thể chuyển đổi nhanh hơn nhiều và có thể sử dụng thời gian này để truyền. Fig.9b và Fig.9c là khung biến đổi cho phép khoảng bảo vệ ngắn hơn sGuard và việc truyền đường lên hoặc truyền đường xuống dài hơn. Trong đó Fig.9b là sự truyền đường lên dài hơn dựa trên UL sTTI, Fig.9c là sự truyền đường xuống dài hơn dựa trên DL sTTI. Cả hai khái niệm có thể được kết hợp, tức là, khung con có thể bao gồm các tài nguyên đường lên bổ sung 206₁ và các tài nguyên đường xuống bổ sung 207₁. Trong trường hợp này, sGuard 212 có thể được sắp xếp giữa các phép chia sẻ 206₁ và 207₁.

Do đó, khoảng bảo vệ có thể được giảm đối với một số người dùng như các UE trung tâm ô và/hoặc các UE chuyển đổi nhanh đến sGuard để cung cấp thời gian đường lên và/hoặc đường xuống dài hơn. Các giá trị hoặc lượng dữ liệu mà có thể được báo hiệu có thể phụ thuộc vào độ dài khoảng bảo vệ (GP) và phép định thời sớm của thiết bị người dùng. Cả hai được biết đến thiết bị người dùng và trạm cơ sở. Điều này có thể được sử dụng để làm giảm chi phí báo hiệu bằng cách giới hạn các giá trị có khả năng, ví dụ, phép tính cực đại của các biểu tượng bổ sung trong suốt đường xuống và đường lên.

Fig.10a là phép biểu diễn dạng sơ đồ của các độ dài sGuards 212_1 đến 212_3 khác nhau. Như được minh họa, ở trạm cơ sở, DwPTS 204_1 có thể kết thúc, khi trạm cơ sở đã truyền biểu tượng cuối cùng của nó. Ba UE, UE1, UE2 và UE3 có thể đối mặt với các độ trễ lan truyền khác nhau và có thể sử dụng các giá trị định thời sớm khác nhau TA_1 , TA_2 và TA_3 , trong đó $TA_1 > TA_2 > TA_3$. Do đó, phép chia sẻ $206_1 - 3$ của UE3 sử dụng phép định thời sớm thấp nhất có thể là cao hơn khi so sánh với phép chia sẻ $206_1 - 2$ của UE2 sử dụng TA_2 . Phép định thời sớm TA_1 có thể nằm trên giá trị ngưỡng sao cho UE1 bắt đầu việc truyền trong suốt UpPTS 204_3 , tức là, UE1 có thể được cung cấp không có các khe đường lên bổ sung.

Fig.10b là cảnh theo Fig.10a, trong đó các biểu tượng bổ sung được truyền như các biểu tượng đường xuống. Phép định thời sớm của một trong số thiết bị người dùng UE1, UE2 và UE3 càng thấp thì phép chia sẻ 207_1-3 hoặc 207_1-2 có thể càng lớn.

Điều này cho phép sự linh hoạt theo thời gian và tần số, tức là, để ấn định các biểu tượng bổ sung sẽ được nhận được truyền cho từng thiết bị người dùng. Do đó, khung con đặc biệt có thể gồm sGuard có thể biến đổi và thời gian bắt đầu và kết thúc việc truyền đường lên/đường xuống. Như được đề cập ở trên, các biểu tượng đường xuống bổ sung và các biểu tượng đường lên bổ sung có thể được cung cấp cùng nhau cho một hoặc nhiều thiết bị người dùng. Tức là, thiết bị người dùng có thể sử dụng các đường lên bổ sung và các đường xuống bổ sung. Theo cách khác hoặc ngoài ra, thiết bị người dùng khác có thể sử dụng cấu hình phụ thuộc thiết bị của các biểu tượng bổ sung, ví dụ, thiết bị người dùng thứ nhất có thể sử dụng các biểu tượng đường xuống bổ sung và thiết bị người dùng thứ hai có thể sử dụng các biểu tượng đường lên bổ sung. Theo cách khác hoặc ngoài ra, thiết bị người dùng thứ nhất có thể sử dụng các biểu tượng đường lên bổ sung và các biểu tượng đường xuống bổ sung, trong đó thiết

bị người dùng thứ hai có thể chỉ sử dụng các biểu tượng đường lên bổ sung hoặc chỉ các biểu tượng đường xuống bổ sung hoặc có thể không sử dụng các biểu tượng bổ sung.

Khi viện dẫn đến Fig.5, thiết bị người dùng 500 có thể được tạo cấu hình để sử dụng phép tính các biểu tượng bổ sung cho mục đích đường lên và/hoặc đường xuống. Phép tính số lượng các biểu tượng có thể liên quan đến phép định thời sớm của thiết bị người dùng 500 trong so đồ TDD. Bằng cách tăng phép định thời sớm, phép tính số lượng các biểu tượng có thể giảm. Với việc giảm phép định thời sớm, phép tính số lượng các biểu tượng có thể tăng. Phép tính có thể được xác định bởi trạm cơ sở và được truyền đến UE và/hoặc có thể được xác định bởi UE ví nó đã có hiểu biết về TA của nó.

Fig.11 là sơ đồ khối giản lược biểu diễn phép ấn định của các biểu tượng bổ sung theo phương án của sáng chế. Trong suốt DwPTS, thiết bị người dùng thứ nhất có thể nhận dữ liệu 222a từ trạm cơ sở trong băng tần thứ nhất f_1 . Giao diện người dùng thứ hai có thể nhận dữ liệu 222b từ trạm cơ sở trong băng tần thứ hai f_2 , trong đó thiết bị người dùng thứ ba có thể nhận dữ liệu 222c từ trạm cơ sở trong băng tần thứ ba f_3 . Dữ liệu 222a, 222b và/hoặc 222c có thể gồm biểu tượng đường xuống của DwPTS hoặc biểu tượng đường xuống bất kỳ. Trong khoảng bảo vệ 204₂ các biểu tượng đường xuống bổ sung 226a có thể được truyền trong băng tần thứ nhất f_1 . Các biểu tượng đường lên bổ sung hoặc các biểu tượng đường xuống bổ sung được mô tả ở đây có thể được truyền trong phép chia sẻ 206₁ và/hoặc 207₁. Hơn nữa, các biểu tượng đường lên bổ sung 226b có thể được truyền trong băng tần thứ nhất f_1 , trong đó các biểu tượng 226a và 226b có thể được tách khỏi nhau bởi sGuard 212₁. Trong băng tần f_3 khác, các biểu tượng đường lên bổ sung 226c có thể được truyền trong suốt khoảng bảo vệ 204₂. Các biểu tượng bổ sung 226a, 226b và 226c có thể tương ứng với các phần 206₁ và/hoặc 207₁ được giải thích liên quan đến các phương án khác được mô tả ở đây. Từng băng tần f_1 , f_2 và f_3 có thể được ấn định cho thiết bị người dùng cụ thể 226a và 226b được sử dụng bởi UE bằng cách sử dụng f_1 để tiếp nhận dữ liệu 222a và sao cho các biểu tượng bổ sung 226c được sử dụng bởi UE bằng cách sử dụng f_3 để tiếp nhận dữ liệu 222c. Theo cách khác, các biểu tượng bổ sung 226a, 226b và/hoặc 226c có thể được truyền từ thiết bị người dùng sử dụng băng tần khác nhau để truyền dữ liệu đường lên và đường xuống. Tức là, thiết bị người dùng có thể được tạo cấu hình để

nhận các biểu tượng đường xuống sao cho các biểu tượng đường xuống 222a trong băng tần thứ nhất như băng tần f_1 , trước khi nhận các biểu tượng bổ sung như các biểu tượng 226c trong băng tần f_3 khác. Theo cách khác hoặc ngoài ra, thiết bị người dùng có thể được tạo cấu hình để truyền các biểu tượng đường lên như các biểu tượng đường lên 226c trong băng tần f_3 và để truyền các biểu tượng bổ sung như các biểu tượng 226b trong băng tần khác như f_1 .

Từng thiết bị người dùng trong ô có thể được tạo cấu hình để nhận biểu tượng đường xuống trong băng tần thứ nhất trước khi nhận số lượng biểu tượng bổ sung và để nhận số lượng biểu tượng bổ sung trong băng tần thứ hai f_3 hoặc có thể được tạo cấu hình để truyền biểu tượng đường lên trong băng tần thứ nhất f_1 và truyền số lượng biểu tượng bổ sung trong băng tần thứ hai f_3 . Theo nguyên tắc, thiết bị người dùng và trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình để truy cập hoặc ấn định các tài nguyên bổ sung trong khoảng bảo vệ. Thiết bị người dùng có thể truyền và nhận các biểu tượng bổ sung trong băng tần mà khác băng tần mà sự truyền thông thường của nó diễn ra.

Do đó, trong mạng truyền thông không dây, thiết bị người dùng có thể được tạo cấu hình để nhận các biểu tượng bổ sung, như các biểu tượng 226a, trong đó thiết bị người dùng giống hoặc khác có thể được tạo cấu hình để truyền các tín hiệu bổ sung 226b. Tại trạm cơ sở, như trạm cơ sở 600, khoảng thời gian có thể có mặt giữa việc truyền các biểu tượng 226a và việc tiếp nhận các biểu tượng 226b, tức là, khoảng bảo vệ có thể được giảm đến giá trị khác không.

Nói cách khác, Fig.11 thể hiện khoảng bảo vệ linh hoạt trong khung con. Điều này có thể liên quan đến phép ấn định linh hoạt toàn bộ của khoảng bảo vệ. Một số khái niệm có thể được sử dụng. Đường xuống dài hơn 220a và 226a và sự truyền đường lên dài hơn 226c và 224c trong cùng sóng mang bởi sự phân tách tần số 222b và 224b. Điều này có thể cho phép sử dụng hiệu quả hơn các tài nguyên đang có người dùng nhận trong băng tần thứ nhất và truyền hoặc gửi trong băng tần khác. Hơn nữa, thiết bị người dùng theo các phương án bao gồm phép định thời sớm như UE trung tâm ô có thể được tạo cấu hình để nhận trong băng tần thứ nhất, trong đó các UE cạnh biên của ô sử dụng TA cao có thể được tạo cấu hình để truyền tại tần số tương tự nhưng theo chế độ đường lên, vì chúng sử dụng phép định thời sớm cao, trong đó do độ trễ lan truyền, các biểu tượng được truyền rất sớm đến tại cùng thời điểm ở trạm cơ sở như các biểu tượng được truyền sau bởi các UE trung tâm ô. Ví dụ, UE trung tâm ô

có thể nhận các biểu tượng bổ sung 226 trong băng tần f_1 , trong đó UE cạnh biên của ô có thể truyền các biểu tượng 224a trong băng tần f_1 . Thiết bị người dùng nhận các biểu tượng 226a có thể sử dụng, ví dụ, băng tần f_2 để truyền các biểu tượng 224b.

Các khái niệm có thể giảm các yêu cầu về thiết bị người dùng và có thể vẫn sử dụng hiệu quả khoảng bảo vệ để truyền dữ liệu. Thiết bị người dùng có thể được tạo cấu hình để nhận thông tin biểu thị vị trí (thời gian và tần số) để nhận hoặc truyền các biểu tượng bổ sung. Theo cách khác, thiết bị người dùng có thể được tạo cấu hình để xác định ít nhất là phép tính các biểu tượng bổ sung cho đường xuống và đường lên dựa trên phép định thời sớm của thiết bị người dùng theo sơ đồ TDD. Phép định thời sớm có thể được biết đến bởi thiết bị người dùng. Phép định thời sớm có thể liên quan đến khoảng thời gian hoặc liên quan đến số lượng biểu tượng mà có thể được nhận hoặc truyền trong khi giữ ít nhất là khoảng thời gian cực tiểu của sGuard. Điều này có thể cho phép cấu hình đơn giản trong đó trạm cơ sở có thể cho phép một cách đơn giản việc sử dụng khoảng bảo vệ 204₂ đối với các biểu tượng bổ sung, trong đó thiết bị người dùng có thể xác định lượng biểu tượng hoặc phép tính của nó.

Do đó, trạm cơ sở theo các phương án được mô tả ở đây, như trạm cơ sở 600 có thể được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị người dùng truyền thông với trạm cơ sở để nhận một số biểu tượng trong suốt khoảng bảo vệ 204₂ và/hoặc để điều khiển thiết bị người dùng để truyền biểu tượng đường lên (thứ nhất) và để truyền một số biểu tượng trước khi truyền biểu tượng đường lên.

Trạm cơ sở theo các phương án được mô tả ở đây, như trạm cơ sở 600, có thể được tạo cấu hình để điều khiển phép tính cực đại của số lượng biểu tượng mà có thể được truyền bổ sung bởi thiết bị người dùng. Ví dụ, trạm cơ sở có thể biểu thị khoảng thời gian cực tiểu của sGuard, tức là một phần khoảng bảo vệ 204₂ mà vẫn không được sử dụng giữa đường xuống và đường lên.

Trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình để điều khiển ít nhất thiết bị người dùng thứ nhất và thứ hai, ví dụ, thiết bị người dùng 500a và 500b. Dựa trên việc điều khiển, từng thiết bị người dùng 500a và 500b có thể nhận các biểu tượng bổ sung và/hoặc có thể truyền các biểu tượng bổ sung. Trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị người dùng 500a và 500b sao cho một hoặc nhiều phép tính các biểu tượng bổ sung cho một trong số thiết bị người dùng 500a hoặc 500b là phụ thuộc thiết bị đối với thiết bị người dùng thứ nhất 500a và thiết bị người dùng thứ hai 500b. Ví dụ, sự phụ

thuộc thiết bị có thể liên quan đến khoảng cách hoặc độ trễ lan truyền và/hoặc đối với độ trễ gây ra bởi các bước chuyển đổi trong thiết bị người dùng giữa đường xuống và đường lên.

Việc điều khiển thiết bị người dùng có thể được thực hiện theo nhiều cách bởi trạm cơ sở. Fig.12a là bảng giản lược minh họa nội dung có khả năng của thông báo 1210 mà có thể được sử dụng để thực hiện thông báo thông tin điều khiển đường xuống (DCI) để cấp quyền đường xuống cho khung con đặc biệt trong LTE TDD. Thông báo 1210 có thể bao gồm trường 1212 mà có thể được viện dẫn đến như việc truyền sGuard. Mục nhập hoặc giá trị trong trường có thể biểu thị có bao nhiêu biểu tượng bổ sung được chứa trong thông tin đường xuống, tức là, các biểu tượng bổ sung như các biểu tượng 226a. Ví dụ, trường 1212 có độ dài là 2 bit có thể cho phép đối với 4 giá trị khác nhau, trong đó từng giá trị có thể liên quan đến phép tính các biểu tượng đường xuống bổ sung. Ví dụ, giá trị thứ nhất, như không, có thể có nghĩa là không có việc truyền bổ sung được thực hiện trong khoảng bảo vệ 224₂. Giá trị 1 có thể được hiểu là có nghĩa là một biểu tượng bổ sung được truyền. Theo đó, giá trị là 2 có thể có nghĩa là hai biểu tượng bổ sung được truyền. Giá trị là 3 có thể có nghĩa là ba biểu tượng bổ sung được truyền. Các giá trị này chỉ nhằm mục đích minh họa và sẽ không làm giới hạn các phương án được mô tả ở đây. Từng giá trị có thể có nghĩa khác nhau, tức là có thể được kết hợp với phép tính các bit bổ sung khác nhau. Dù thông báo DCI 1210 được mô tả là có trường 1212 có độ dài 2 bit, các thông báo khác và/hoặc các độ dài khác của các trường có thể được sử dụng để biểu thị rằng các biểu tượng bổ sung có thể được truyền trong suốt khoảng bảo vệ 224₂. Ví dụ, độ dài 1 bit có thể đã biểu thị rằng việc truyền bổ sung được kích hoạt hoặc vô hiệu hóa. Như đã được mô tả ở trên, dựa vào đó, thiết bị người dùng có thể xác định phép tính sẽ được sử dụng bởi chính nó.

Fig.12b là bảng giản lược minh họa cấu trúc thông báo DCI có khả năng để cấp quyền đường lên cho khung con đặc biệt, trong LTE TDD. Trường 1232 của thông báo 1230 có thể được viện dẫn đến như việc truyền sGuard và có thể có độ dài, ví dụ, 2 bit. Giá trị của trường 1232 có thể biểu thị, có bao nhiêu biểu tượng bổ sung có thể được sử dụng cho việc truyền đường lên bởi thiết bị người dùng. Như đã được mô tả liên quan đến trường 1212, giá trị bất kỳ của trường 1232 có thể được giải thích hoặc được kết hợp với phép tính hoặc số lượng biểu tượng đường lên bổ sung bất kỳ, ví dụ, giữa

không biểu tượng bổ sung và 3 biểu tượng bổ sung. Dựa trên việc thực hiện cụ thể của ô mạng truyền thông không dây, các giá trị khác có thể được sử dụng, ví dụ, có phép tính cực đại là 9 khi sử dụng khoảng bảo vệ có độ dài là 10 biểu tượng. Nói cách khác, để báo hiệu UE rằng có sự truyền đường lên và đường xuống dài hơn, DCI có thể được đưa vào. Điều này có thể là luận lý đơn giản nếu chỉ một độ dài được tạo cấu hình cho UE hoặc một trong số một số độ dài có thể được báo hiệu.

Fig.12c là ví dụ về mã giả để thực hiện ít nhất một phần thông báo điều khiển tài nguyên vô tuyến (radio resource control - RRC) 1250 để điều khiển phép tính các biểu tượng bổ sung. Thông báo RRC 1250 có thể gồm thông tin để bật sự truyền khoảng bảo vệ cho đường xuống và/hoặc đường lên. Ví dụ, khối mã 1252 có thể được thực hiện để gồm các chỉ dẫn mà số lượng biểu tượng giữa 1 và 9 có thể được truyền trong suốt pha đường xuống bổ sung như các biểu tượng 226a. Theo cách khác hoặc ngoài ra, thông báo 1250 có thể gồm khối mã 1254 gồm các lệnh xác định rằng phép tính cực đại của các biểu tượng đường lên như các biểu tượng 226b hoặc 226c là để được chọn giữa 1 và 9. Thiết bị người dùng có thể sử dụng bộ nhận dạng khác ngoài bộ nhận dạng thông thường của nó. Ví dụ, thiết bị người dùng có thể sử dụng bộ nhận dạng mạng vô tuyến (radio network identifier - RNTI) và đồng nhất tạm thời mạng vô tuyến khoảng bảo vệ (guard period radio network temporary identity - gp-RNTI). Theo cách khác, các bộ nhận dạng khác có thể được sử dụng. Điều này có thể cho phép thiết bị người dùng được xử lý như một trong số hai người dùng khác nhau trong mạng truyền thông không dây. Khi nhận thông báo (điều khiển) sử dụng bộ nhận dạng thông thường, thiết bị người dùng có thể truy cập mạng như người dùng thông thường hoặc người dùng kế thừa. Khi nhận thông báo sử dụng bộ nhận dạng bổ sung hoặc bộ nhận dạng mới, thiết bị người dùng có thể truy cập mạng theo các phương án được mô tả ở đây, tức là có thể nhận hoặc truyền các biểu tượng bổ sung trong suốt khoảng bảo vệ. Theo cách khác, thiết bị người dùng có thể luôn được tạo cấu hình để sử dụng khoảng bảo vệ để truyền dữ liệu hoặc có thể được điều khiển theo cách khác. Khi viện dẫn lại RNTI và gp-RNTI, DCI được xáo trộn gp-RNTI có thể được sử dụng để báo hiệu rằng sự cấp quyền đường xuống và đường lên có thể được sử dụng. Các thông báo hoặc mã giả được cung cấp ở đây không làm giới hạn các ví dụ để thực hiện sáng chế. Các cấu trúc hoặc mã khác có thể được sử dụng để thực hiện các phương án. Nói cách khác, việc sử dụng thông báo 1250, việc sử dụng sự truyền GP có thể được bật bởi trạm cơ

sử dụng việc báo hiệu RRC. Nói cách khác, mẫu của các biểu tượng bổ sung có thể là bán tĩnh và có thể được tạo cấu hình để báo hiệu trong RRC hoặc trong thông tin hệ thống SI. Khoảng bảo vệ có thể được biết cho thiết bị người dùng bằng sự cấp phát tài nguyên theo thời gian và/hoặc tần số với DCI. Thông báo DCI chứa sự cấp quyền DL/UL cho khung con đặc biệt (trước hoặc sau khoảng bảo vệ) có thể được xáo trộn với RNTI kế thừa thông thường hoặc gp-RNTI mới. Trong trường hợp thứ nhất, khoảng bảo vệ được bảo toàn. Khi gp-RNTI mới được sử dụng, khoảng bảo vệ có thể được giảm đến sGuard và các biểu tượng bổ sung có thể được sử dụng cho sự truyền DL/UL.

Một hoặc nhiều trong số các thông báo 1210, 1230 hoặc 1250 có thể được truyền bởi trạm cơ sở, ví dụ, trạm cơ sở 600. Trạm cơ sở có thể được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị người dùng ở mức khoảng thời gian truyền (mức TTI) hoặc ở mức bán tĩnh. Ví dụ về mức khoảng thời gian truyền được cho liên quan đến các thông báo DCI 1210 và 1230. Ví dụ về mức bán tĩnh được cho liên quan đến thông báo 1250. Việc điều khiển thiết bị người dùng ở mức TTI có thể cho phép đối với sự cấp phát rất chính xác của các tài nguyên bổ sung như thông báo này có thể được truyền trong mọi sự cấp phát tài nguyên. Ngược lại, mức bán tĩnh có thể còn hiệu lực miễn là thiết bị người dùng vẫn được kết hợp với trạm cơ sở. Điều này có thể cho phép tải thấp trong kênh truyền thông như thông báo chỉ phải gửi một lần. Điều này có thể là đủ, ví dụ, khi thiết bị người dùng xác định bởi chính nó phép tính tín hiệu bổ sung, ví dụ, sử dụng TA của nó. Nói cách khác, độ dài GP có thể phụ thuộc vào phép định thời sớm của UE cụ thể. Việc kích hoạt có thể được thực hiện qua việc báo hiệu trong RRC/SI/DCI/SPS, tức là, có thể phụ thuộc vào dung lượng ô. Để xác định độ dài GP, thông tin khác có thể được sử dụng như thông tin cấp phát, tức là các tọa độ như các tọa độ GPS, hoặc thông tin liên quan đến bộ tạo chùm, tức là hướng của các chùm.

Fig.13a là sơ đồ khối giản lược của mạng truyền thông không dây 1300 theo phương án của sáng chế. Mạng truyền thông không dây 1300 có thể gồm trạm cơ sở thứ nhất 600a và trạm cơ sở thứ hai 600b. Trạm cơ sở 600a có thể được tạo cấu hình để vận hành ô 100₁, trong đó trạm cơ sở 600b có thể được tạo cấu hình để vận hành ô 100₂ của mạng truyền thông không dây 1300. Các ô 100₁ và 100₂ có thể chồng lấp trong vùng chồng lấp 1302. Cạnh biên ô 1304 có thể có mặt trong vùng chồng lấp 1302, nhưng liền kề với thiết bị người dùng cạnh biên của ô 500a và 500b, có thể nhận

các tín hiệu từ từng trạm cơ sở 600a và 600b. Để giảm nhiễu liên ô, các trạm cơ sở 600a và 600b có thể được tạo cấu hình để trao đổi thông tin liên quan đến số lượng các biểu tượng được truyền bổ sung bởi trạm cơ sở thứ nhất hoặc thứ hai 600a hoặc 600b. Theo cách khác hoặc ngoài ra, ít nhất một trong số các trạm cơ sở 600a và 600b có thể được tạo cấu hình để làm thích ứng một số biểu tượng được sử dụng bổ sung cho đường lên và/hoặc đường xuống dựa trên thông tin được nhận từ trạm cơ sở khác. Thông tin này có thể được nhận từ trạm cơ sở khác hoặc nút mạng truyền thông khác nữa như thiết bị người dùng.

Fig.13b minh họa cảnh mà sự nhiễu liên ô có thể xảy ra và được ngăn ngừa dựa trên sự trao đổi thông tin giữa trạm cơ sở 600a và 600b trong mạng truyền thông không dây 1300. Ví dụ, trạm cơ sở 600a dự định truyền các biểu tượng 226a trong băng tần f_1 và các biểu tượng bổ sung 226b trong băng tần f_2 . Đối với cùng khung, trạm cơ sở 600b dự định truyền bổ sung các biểu tượng 226c trong băng tần f_1 và để cho phép thiết bị người dùng truyền các biểu tượng bổ sung 226d trong băng tần f_2 . Trong khi truyền đồng thời các biểu tượng bổ sung 226a trong ô 100_1 và các biểu tượng bổ sung 226c trong ô 100_2 có thể dẫn đến không hoặc chỉ nhiễu liên ô không đáng kể, việc truyền đồng thời các biểu tượng dữ liệu đường xuống bổ sung 226b trong ô 100_1 và các biểu tượng đường lên bổ sung 226d trong ô 100_2 có thể dẫn đến nhiễu liên ô đáng kể. Dựa trên sự trao đổi dữ liệu giữa các trạm cơ sở 600a và 600b và/hoặc dựa trên sự thích ứng số lượng biểu tượng, ví dụ, việc giảm số lượng các biểu tượng 226b hoặc số lượng các biểu tượng 226d, nhiễu liên ô này có thể được giảm hoặc ngăn ngừa. Do đó, các phương án được mô tả ở đây liên quan đến tọa độ giữa các eNodeB để giảm thiểu nhiễu cho một hoặc nhiều ô hoặc nút.

Do đó, ít nhất một trạm cơ sở 600a hoặc 600b có thể được tạo cấu hình để làm thích ứng sự điều khiển của ô mạng truyền thông không dây dựa trên thông tin nhận được từ trạm cơ sở khác, thông tin có thể biểu thị tham số liên quan đến một số biểu tượng sẽ được nhận bởi thiết bị người dùng khác của ô mạng truyền thông không dây khác trong suốt khoảng bảo vệ khác hoặc biểu thị các tham số liên quan đến một số biểu tượng sẽ được truyền bởi thiết bị người dùng khác trước biểu tượng đường lên khác. Ví dụ, thiết bị người dùng 500a có thể được kết hợp với trạm cơ sở 600a, trong đó thiết bị người dùng 500b có thể được kết hợp với trạm cơ sở 600b. Bằng cách trao đổi thông tin giữa các trạm cơ sở 600a và 600b cách mà thiết bị người dùng tương ứng

được vận hành trong ô tương ứng 100₁ hoặc 100₂, cả hai trạm cơ sở có thể đồng ý về phép tính số lượng các biểu tượng bổ sung và/hoặc mức công suất và/hoặc băng tần mà tại đó các biểu tượng bổ sung được truyền để cung cấp thông lượng toàn bộ cao trong mạng truyền thông không dây toàn bộ 1300.

Nói cách khác, khi xem xét rằng việc truyền trong các ô lân cận 100₁ và 100₂ có thể gây ra nhiễu tới các UE và eNodeB khác, mức độ nhất định về tọa độ giữa nhiều ô cho phép giảm mức xung đột của sự truyền UL và DL. Do đó, theo các phương án, nhiều eNodeB, như trạm cơ sở 600a và 600b có thể trao đổi sự cấp quyền truyền sGuard mục tiêu của chúng. Điều này có thể được thực hiện trên vectơ bao gồm các mục nhập cho từng băng con và/hoặc có thể gồm sự vô hướng, có hiệu lực đối với toàn bộ băng tần. Ngoài ra, các eNodeB có thể đồng ý trên khoảng thời gian mà việc thiết lập sẽ được duy trì. Khi không có tọa độ giữa các trạm cơ sở được thực hiện, nhiễu liên khung có thể xảy ra mà có thể được bù bởi cơ cấu tương ứng như hiệu chỉnh lỗi.

Fig.13c là bảng giản lược minh họa nội dung thông báo 1350 được trao đổi giữa các trạm cơ sở 600a và 600b. Trường 1352 có thể gồm thông tin liên quan đến vectơ với các bit truyền sGuard trên mỗi khung con, ví dụ, như được mô tả dựa vào các trường 1212, 1232 và/hoặc 1252/1254, đối với ít nhất một băng con hoặc nhiều hơn một băng con. Ngoài ra, trường 1354 có thể gồm thông tin liên quan đến khoảng thời gian, thông số kỹ thuật sẽ được duy trì bao lâu.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, trạm cơ sở 600a và/hoặc 600b có thể được tạo cấu hình để truyền thông với trạm cơ sở khác, thông tin biểu thị các tham số liên quan đến các biểu tượng đường xuống bổ sung và/hoặc các biểu tượng đường lên bổ sung. Các ví dụ về tham số này là tại tần số nào biểu tượng bổ sung được truyền hoặc được nhận có khả năng và/hoặc tại mức công suất nào, trong đó các tham số của UE và eNodeB có thể được tính đến. Ví dụ, khi chỉ truyền tại mức công suất thấp, phép tính thấp của nhiễu liên ô có thể được chấp nhận bởi các trạm cơ sở, khi so sánh với cảnh mà tại đó chất lượng tín hiệu từ các UE và tới các UE là cao bất thường.

Các phương án được mô tả ở đây cũng liên quan đến tín hiệu âm thanh bao gồm các lệnh cho các thiết bị người dùng, trong đó các lệnh được tạo cấu hình để chỉ dẫn cho thiết bị người dùng nhận các biểu tượng bổ sung trong suốt khoảng bảo vệ, khoảng bảo vệ được sắp xếp giữa biểu tượng đường xuống và biểu tượng đường lên, hoặc lệnh

cho thiết bị người dùng truyền ít nhất một biểu tượng bổ sung trước khi truyền biểu tượng đường lên.

Các phương án nữa liên quan đến phương pháp vận hành thiết bị người dùng. Phương pháp bao gồm nhận một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ và/hoặc truyền biểu tượng đường lên và truyền một số biểu tượng thứ hai trước khi truyền biểu tượng đường lên.

Các phương án nữa liên quan đến phương pháp vận hành trạm cơ sở. Phương pháp bao gồm truyền một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ thứ nhất hoặc nhận biểu tượng đường lên và nhận một số biểu tượng thứ hai trước khi tiếp nhận biểu tượng đường lên.

Các chi tiết được mô tả ở đây liên quan đến thiết bị người dùng có thể tương ứng với trạm ở sở, v.v.. Tức là, biểu tượng được nhận bởi thiết bị người dùng có thể được truyền bởi trạm cơ sở sao cho các cấu hình để truy cập bổ sung khoảng bảo vệ áp dụng cho trạm cơ sở khác hoặc thiết bị người dùng cũng có thể áp dụng cho đối tác truyền thông khác tương ứng.

Các phương án nữa liên quan đến sản phẩm chương trình máy tính không chuyển tiếp gồm vật ghi có thể đọc được bằng máy tính lưu trữ các lệnh mà, khi chạy trên máy tính, thực hiện phương pháp để vận hành thiết bị người dùng và/hoặc phương pháp để vận hành trạm cơ sở.

Các phương án được mô tả ở đây cho phép giải quyết các vấn đề mà khoảng bảo vệ theo chế độ TDD không được sử dụng đúng mức vì tất cả UE, các UE ô trung tâm và UE cạnh biên của ô có thể được xử lý như nhau.

Mặc dù một vài khía cạnh đã được mô tả trong ngữ cảnh của thiết bị, rõ ràng rằng các khía cạnh này cũng thể hiện sự mô tả của phương pháp tương ứng, trong đó khối hoặc thiết bị tương ứng với bước xử lý của phương pháp hoặc đặc điểm của bước xử lý của phương pháp. Tương tự, các khía cạnh được mô tả trong phạm vi của bước phương pháp cũng biểu diễn sự mô tả của khối hoặc mục hoặc dấu hiệu tương ứng của thiết bị tương ứng.

Một số phương án theo sáng chế bao gồm vật mang dữ liệu có các tín hiệu điều khiển có thể đọc được bằng điện tử, mà có khả năng kết hợp với hệ thống máy tính có thể lập trình, sao cho một trong số các phương pháp được mô tả ở đây được thực hiện.

Nói chung, các phương án của sáng chế có thể được thực hiện như sản phẩm chương trình máy tính với mã chương trình, mã chương trình có tác dụng để thực hiện một trong số các phương pháp khi sản phẩm chương trình máy tính chạy trên máy tính. Mã chương trình có thể, ví dụ, được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Các phương án khác bao gồm chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây, được lưu trữ trên vật mang có thể đọc được bằng máy.

Do đó, nói cách khác, phương án của phương pháp theo sáng chế là, chương trình máy tính có mã chương trình để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây, khi chương trình máy tính chạy trên máy tính.

Do đó, phương án khác của các phương pháp theo sáng chế là vật mang dữ liệu (hoặc vật ghi lưu trữ số, hoặc vật ghi có thể đọc được bằng máy tính) gồm có, đã được ghi lại trên đó, chương trình máy tính để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Do đó, phương án nữa của các phương pháp theo sáng chế là dòng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu biểu diễn chương trình máy tính để thực hiện một trong các phương pháp đã được mô tả ở đây. Ví dụ, có thể tạo cấu hình dòng dữ liệu hoặc chuỗi tín hiệu để được truyền thông qua sự kết nối truyền thông dữ liệu, ví dụ thông qua Internet.

Phương án khác gồm có phương tiện xử lý, ví dụ máy tính, hoặc thiết bị logic lập trình được, được tạo cấu hình để hoặc được làm thích ứng để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Phương án khác bao gồm máy tính có chương trình máy tính được cài đặt trên đó để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây.

Theo một số phương án, thiết bị logic lập trình được (ví dụ, mảng cổng lập trình được dạng trường) có thể được sử dụng để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng của các phương pháp được mô tả ở đây. Trong một số phương án, mảng cổng lập trình được dạng trường có thể kết hợp với bộ vi xử lý để thực hiện một trong số các phương pháp được mô tả ở đây. Thông thường, các phương pháp tốt hơn là được thực hiện bởi thiết bị phần cứng bất kỳ.

Các phương án được mô tả ở trên chỉ mang tính minh họa cho các nguyên lý của sáng chế. Cần hiểu rằng các biến thể và biến đổi của các phương án và các chi tiết được mô tả ở đây sẽ là rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ

thuật tương ứng. Do đó, mục đích là chỉ bị giới hạn bởi phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ sắp đưa ra dưới đây và không bị giới hạn bởi các chi tiết cụ thể được biểu diễn bằng cách mô tả và giải thích của các phương án ở đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị người dùng được tạo cấu hình để vận hành trong mạng truyền thông không dây được vận hành theo sơ đồ song công chia thời gian (time-division duplex – TDD), sơ đồ TDD bao gồm các khung TDD, từng khung TDD gồm khoảng bảo vệ được sắp xếp giữa biểu tượng đường xuống và biểu tượng đường lên của khung TDD, trong đó, thiết bị người dùng được tạo cấu hình để nhận một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ; hoặc
 trong đó thiết bị người dùng được tạo cấu hình để truyền biểu tượng đường lên và để truyền một số biểu tượng thứ hai trước khi truyền biểu tượng đường lên;
 trong đó thiết bị người dùng được tạo cấu hình để:
 nhận biểu tượng đường xuống trong băng tần thứ nhất trước khi nhận số lượng biểu tượng thứ nhất và để nhận số lượng biểu tượng thứ nhất trong băng tần thứ hai;
 hoặc
 truyền biểu tượng đường lên trong băng tần thứ nhất và truyền số lượng biểu tượng thứ hai trong băng tần thứ hai.
2. Thiết bị người dùng theo điểm 1, trong đó thiết bị người dùng được tạo cấu hình để nhận số lượng biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ và để truyền số lượng biểu tượng thứ hai trước khi truyền biểu tượng đường lên.
3. Thiết bị người dùng theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó phép tính số lượng biểu tượng thứ nhất có liên quan đến phép định thời sớm (Timing Advance - TA) của thiết bị người dùng theo sơ đồ TDD, trong đó bằng cách tăng phép định thời sớm (TA), phép tính số lượng biểu tượng thứ nhất giảm, hoặc
 trong đó phép tính số lượng biểu tượng thứ hai có liên quan đến phép định thời sớm (Timing Advance - TA) của thiết bị người dùng theo sơ đồ TDD, trong đó bằng cách tăng phép định thời sớm (TA), phép tính số lượng biểu tượng thứ hai giảm.
4. Thiết bị người dùng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị người dùng được tạo cấu hình để xác định phép tính số lượng biểu tượng thứ nhất và thứ hai dựa trên phép định thời sớm (Timing Advance - TA) của thiết bị người dùng theo sơ đồ TDD.
5. Thiết bị người dùng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị người dùng là thiết bị đầu cuối di động.

6. Trạm cơ sở được tạo cấu hình để điều khiển ô mạng truyền thông không dây của mạng truyền thông không dây được vận hành theo sơ đồ song công chia thời gian (time-division duplex – TDD), sơ đồ TDD gồm các khung TDD, từng khung TDD gồm khoảng bảo vệ được sắp xếp giữa biểu tượng đường xuống và biểu tượng đường lên của khung TDD,

trong đó trạm cơ sở được tạo cấu hình để truyền một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ; hoặc

trong đó trạm cơ sở được tạo cấu hình để nhận biểu tượng đường lên và nhận một số biểu tượng thứ hai trước khi tiếp nhận biểu tượng đường lên;

trong đó trạm cơ sở được tạo cấu hình để:

truyền biểu tượng đường xuống trong băng tần thứ nhất và truyền số lượng biểu tượng thứ nhất trong băng tần thứ hai; hoặc

nhận biểu tượng đường lên trong băng tần thứ nhất và nhận số lượng biểu tượng thứ hai trong băng tần thứ hai; hoặc

trong đó thiết bị người dùng là thiết bị người dùng thứ nhất;

trong đó trạm cơ sở được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị người dùng thứ hai truyền thông với trạm cơ sở để nhận một số biểu tượng thứ ba trong suốt khoảng bảo vệ và để truyền biểu tượng đường lên khác và để truyền một số biểu tượng thứ tư trước khi truyền biểu tượng đường lên khác; và

trong đó trạm cơ sở được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị người dùng thứ nhất và thứ hai sao cho ít nhất một trong số số lượng thứ nhất và số lượng thứ hai và ít nhất một trong số số lượng thứ ba và số lượng thứ tư là phụ thuộc thiết bị đối với thiết bị người dùng thứ nhất và thứ hai.

7. Trạm cơ sở theo điểm 6, trong đó trạm cơ sở được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị người dùng truyền thông với trạm cơ sở để nhận số lượng biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ; hoặc

để điều khiển thiết bị người dùng để truyền biểu tượng đường lên và để truyền số lượng biểu tượng thứ hai trước khi truyền biểu tượng đường lên.

8. Trạm cơ sở theo điểm 7, trong đó trạm cơ sở được tạo cấu hình để điều khiển phép tính cực đại của số lượng biểu tượng thứ hai chung cho các thiết bị người dùng trong ô mạng truyền thông không dây được vận hành.

9. Trạm cơ sở theo một trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó trạm cơ sở được tạo cấu hình để truyền thông, tới trạm cơ sở khác, thông tin biểu thị các tham số liên quan đến số lượng biểu tượng thứ nhất sẽ được nhận bởi thiết bị người dùng trong suốt khoảng bảo vệ hoặc biểu thị các tham số liên quan đến số lượng biểu tượng thứ hai; trong đó trạm cơ sở được tạo cấu hình để đồng ý về ít nhất một trong số phép tính các biểu tượng bổ sung, mức công suất và băng tần mà tại đó các biểu tượng bổ sung được truyền với trạm cơ sở khác.

10. Trạm cơ sở theo một trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó trạm cơ sở được tạo cấu hình để làm thích ứng sự điều khiển của ô mạng truyền thông không dây dựa trên thông tin được nhận từ nút mạng truyền thông khác, thông tin biểu thị các tham số liên quan đến một số biểu tượng sẽ được nhận bởi thiết bị người dùng khác của ô mạng truyền thông không dây khác trong suốt khoảng bảo vệ khác hoặc biểu thị các tham số liên quan đến một số biểu tượng sẽ được truyền bởi thiết bị người dùng khác đứng trước biểu tượng đường lên khác.

11. Trạm cơ sở theo một trong số các điểm từ 6 đến 10, trong đó trạm cơ sở được tạo cấu hình để điều khiển thiết bị người dùng ở mức khoảng thời gian truyền hoặc ở mức bán kính.

12. Trạm cơ sở theo một trong số các điểm từ 6 đến 11, trong đó trạm cơ sở được tạo cấu hình để ấn định khoảng thời gian của khoảng bảo vệ để truyền dữ liệu trong ô mạng truyền thông không dây để làm giảm khoảng thời gian của khoảng bảo vệ tại trạm cơ sở, khi so sánh với sự vận hành thông thường.

13. Mạng truyền thông không dây, trong đó mạng truyền thông không dây này bao gồm:

trạm cơ sở được tạo cấu hình để điều khiển ô mạng truyền thông không dây của mạng truyền thông không dây được vận hành theo sơ đồ song công chia thời gian (time-division duplex – TDD), sơ đồ TDD gồm các khung TDD, từng khung TDD gồm khoảng bảo vệ được sắp xếp giữa biểu tượng đường xuống và biểu tượng đường lên của khung TDD, trong đó trạm cơ sở được tạo cấu hình để truyền một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ; hoặc trong đó trạm cơ sở được tạo cấu hình để nhận biểu tượng đường lên và để nhận một số biểu tượng thứ hai trước khi tiếp nhận biểu tượng đường lên;

thiết bị người dùng thứ nhất được tạo cấu hình để vận hành trong mạng truyền thông không dây, trong đó thiết bị người dùng thứ nhất được tạo cấu hình để nhận một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ; hoặc trong đó thiết bị người dùng thứ nhất được tạo cấu hình để truyền biểu tượng đường lên và để truyền một số biểu tượng thứ hai trước khi truyền biểu tượng đường lên; và

thiết bị người dùng thứ hai được tạo cấu hình để vận hành trong mạng truyền thông không dây, trong đó thiết bị người dùng thứ hai được tạo cấu hình để nhận một số biểu tượng thứ ba trong suốt khoảng bảo vệ; hoặc trong đó thiết bị người dùng thứ hai được tạo cấu hình để truyền biểu tượng đường lên và để truyền một số biểu tượng thứ tư trước khi truyền biểu tượng đường lên;

trong đó trạm cơ sở là trạm cơ sở thứ nhất và được tạo cấu hình để vận hành ô thứ nhất của mạng truyền thông không dây;

trong đó mạng truyền thông không dây gồm trạm cơ sở thứ hai được tạo cấu hình để vận hành ô thứ hai của mạng truyền thông không dây, ô thứ hai và ô thứ nhất chồng lấp trong vùng chồng lấp;

trong đó trạm cơ sở thứ nhất và trạm cơ sở thứ hai được tạo cấu hình để trao đổi thông tin liên quan đến số lượng biểu tượng thứ nhất hoặc số lượng biểu tượng thứ hai được sử dụng bởi trạm cơ sở thứ nhất; và

trong đó trạm cơ sở thứ nhất được tạo cấu hình để làm thích ứng số lượng biểu tượng thứ nhất và số lượng biểu tượng thứ hai dựa trên thông tin được nhận từ trạm cơ sở thứ hai.

14. Mạng truyền thông không dây theo điểm 13,

trong đó thiết bị người dùng thứ nhất gồm độ trễ lan truyền thứ nhất tới trạm cơ sở và được tạo cấu hình để nhận số lượng biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ, hoặc được tạo cấu hình để truyền số lượng biểu tượng thứ hai đứng trước biểu tượng đường lên;

trong đó thiết bị người dùng thứ hai gồm độ trễ lan truyền thứ hai đến trạm cơ sở, độ trễ lan truyền thứ hai ngắn hơn độ trễ lan truyền thứ nhất, trong đó thiết bị người dùng thứ hai được tạo cấu hình để nhận một số biểu tượng thứ ba trong suốt khoảng bảo vệ, hoặc được tạo cấu hình để truyền một số biểu tượng thứ tư đứng trước biểu tượng đường lên; và

trong đó số lượng biểu tượng thứ ba lớn hơn số lượng biểu tượng thứ nhất, và trong đó số lượng biểu tượng thứ tư lớn hơn số lượng biểu tượng thứ hai .

15. Mạng truyền thông không dây theo điểm 13 hoặc điểm 14,

trong đó thiết bị người dùng thứ nhất được tạo cấu hình để nhận số lượng biểu tượng thứ nhất từ trạm cơ sở và trong suốt khoảng bảo vệ;

trong đó thiết bị người dùng thứ hai được tạo cấu hình để truyền một số biểu tượng thứ ba đứng trước biểu tượng đường lên; và

trong đó, tại trạm cơ sở, khoảng thời gian có mặt giữa sự truyền số lượng biểu tượng thứ nhất và sự tiếp nhận số lượng biểu tượng thứ ba.

16. Vật ghi lưu trữ không chuyển tiếp đã lưu trữ trên đó tín hiệu vô tuyến gồm các lệnh cho thiết bị người dùng, các lệnh chỉ dẫn thiết bị người dùng nhận một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ, khoảng bảo vệ được sắp xếp giữa biểu tượng đường xuống và biểu tượng đường lên của khung song công chia thời gian (time-division duplex – TDD) hoặc chỉ dẫn thiết bị người dùng truyền biểu tượng đường lên trong suốt khung con và truyền một số biểu tượng thứ hai trước khi truyền biểu tượng đường lên;

sao cho biểu tượng đường xuống được nhận trong băng tần thứ nhất trước khi nhận số lượng biểu tượng thứ nhất và số lượng biểu tượng thứ nhất được nhận trong băng tần thứ hai; hoặc

biểu tượng đường lên được truyền trong băng tần thứ nhất và số lượng biểu tượng thứ hai được truyền trong băng tần thứ hai.

17. Phương pháp vận hành thiết bị người dùng trong mạng truyền thông không dây được vận hành theo sơ đồ song công chia thời gian (time-division duplex – TDD) sao cho sơ đồ TDD gồm các khung TDD, từng khung TDD gồm khoảng bảo vệ được sắp xếp giữa biểu tượng đường xuống và biểu tượng đường lên của khung TDD, phương pháp bao gồm các bước:

nhận một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ; và sao cho biểu tượng đường xuống được nhận trong băng tần thứ nhất trước khi nhận số lượng biểu tượng thứ nhất và số lượng biểu tượng thứ nhất được nhận trong băng tần thứ hai; hoặc

truyền biểu tượng đường lên và truyền một số biểu tượng thứ hai trước khi truyền biểu tượng đường lên; sao cho biểu tượng đường lên được truyền trong băng tần thứ nhất và số lượng biểu tượng thứ hai được truyền trong băng tần thứ hai.

18. Phương pháp vận hành trạm cơ sở để điều khiển ô mạng truyền thông không dây của mạng truyền thông không dây được vận hành theo sơ đồ song công chia thời gian (time-division duplex – TDD) sao cho sơ đồ TDD gồm các khung TDD, từng khung TDD gồm khoảng bảo vệ được sắp xếp giữa biểu tượng đường xuống và biểu tượng đường lên của khung TDD, phương pháp bao gồm các bước:

truyền một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ; hoặc

nhận biểu tượng đường lên và nhận một số biểu tượng thứ hai trước khi tiếp nhận biểu tượng đường lên;

sao cho biểu tượng đường xuống được truyền trong băng tần thứ nhất và số lượng biểu tượng thứ nhất được truyền trong băng tần thứ hai; hoặc sao cho biểu tượng đường lên được nhận trong băng tần thứ nhất và số lượng biểu tượng thứ hai được nhận trong băng tần thứ hai;

trong đó thiết bị người dùng là thiết bị người dùng thứ nhất và trạm cơ sở điều khiển thiết bị người dùng thứ hai truyền thông với trạm cơ sở để nhận một số biểu tượng thứ ba trong suốt khoảng bảo vệ hoặc để truyền biểu tượng đường lên khác và để truyền một số biểu tượng thứ tư trước khi truyền biểu tượng đường lên khác; và sao cho trạm cơ sở điều khiển thiết bị người dùng thứ nhất và thứ hai sao cho ít nhất một trong số số lượng thứ nhất và số lượng thứ hai và ít nhất một trong số số lượng thứ ba và số lượng thứ tư là phụ thuộc thiết bị đối với thiết bị người dùng thứ nhất và thứ hai.

19. Vật ghi lưu trữ số không chuyển tiếp có chương trình máy tính được lưu trữ trên đó để thực hiện phương pháp vận hành thiết bị người dùng trong mạng truyền thông không dây được vận hành theo sơ đồ song công chia thời gian (time-division duplex – TDD) sao cho sơ đồ TDD gồm các khung TDD, từng khung TDD gồm khoảng bảo vệ được sắp xếp giữa biểu tượng đường xuống và biểu tượng đường lên của khung TDD, phương pháp bao gồm các bước:

nhận một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ; và sao cho biểu tượng đường xuống được nhận trong băng tần thứ nhất trước khi nhận số lượng biểu tượng thứ nhất và số lượng biểu tượng thứ nhất được nhận trong băng tần thứ hai; hoặc

truyền biểu tượng đường lên và truyền một số biểu tượng thứ hai trước khi truyền biểu tượng đường lên; sao cho biểu tượng đường lên được truyền trong băng tần thứ nhất và số lượng biểu tượng thứ hai được truyền trong băng tần thứ hai,

khi chương trình máy tính đã nêu được chạy bởi máy tính.

20. Vật ghi lưu trữ số không chuyển tiếp có chương trình máy tính được lưu trữ trên đó để thực hiện phương pháp vận hành trạm cơ sở để điều khiển ô mạng truyền thông không dây của mạng truyền thông không dây được vận hành theo sơ đồ song công chia thời gian (time-division duplex – TDD) sao cho sơ đồ TDD gồm các khung TDD, từng khung TDD gồm khoảng bảo vệ được sắp xếp giữa biểu tượng đường xuống và biểu tượng đường lên của khung TDD, phương pháp bao gồm các bước:

truyền một số biểu tượng thứ nhất trong suốt khoảng bảo vệ; hoặc
nhận biểu tượng đường lên và nhận một số biểu tượng thứ hai trước khi tiếp nhận biểu tượng đường lên;

sao cho biểu tượng đường xuống được truyền trong băng tần thứ nhất và số lượng biểu tượng thứ nhất được truyền trong băng tần thứ hai; hoặc sao cho biểu tượng đường lên được nhận trong băng tần thứ nhất và số lượng biểu tượng thứ hai được nhận trong băng tần thứ hai;

trong đó thiết bị người dùng là thiết bị người dùng thứ nhất và trạm cơ sở điều khiển thiết bị người dùng thứ hai truyền thông với trạm cơ sở để nhận một số biểu tượng thứ ba trong suốt khoảng bảo vệ hoặc để truyền biểu tượng đường lên khác và để truyền một số biểu tượng thứ tư trước khi truyền biểu tượng đường lên khác; và sao cho trạm cơ sở điều khiển thiết bị người dùng thứ nhất và thứ hai sao cho ít nhất một trong số số lượng thứ nhất và số lượng thứ hai và ít nhất một trong số số lượng thứ ba và số lượng thứ tư là phụ thuộc thiết bị đối với thiết bị người dùng thứ nhất và thứ hai,

khi chương trình máy tính đã nêu được chạy bởi máy tính.

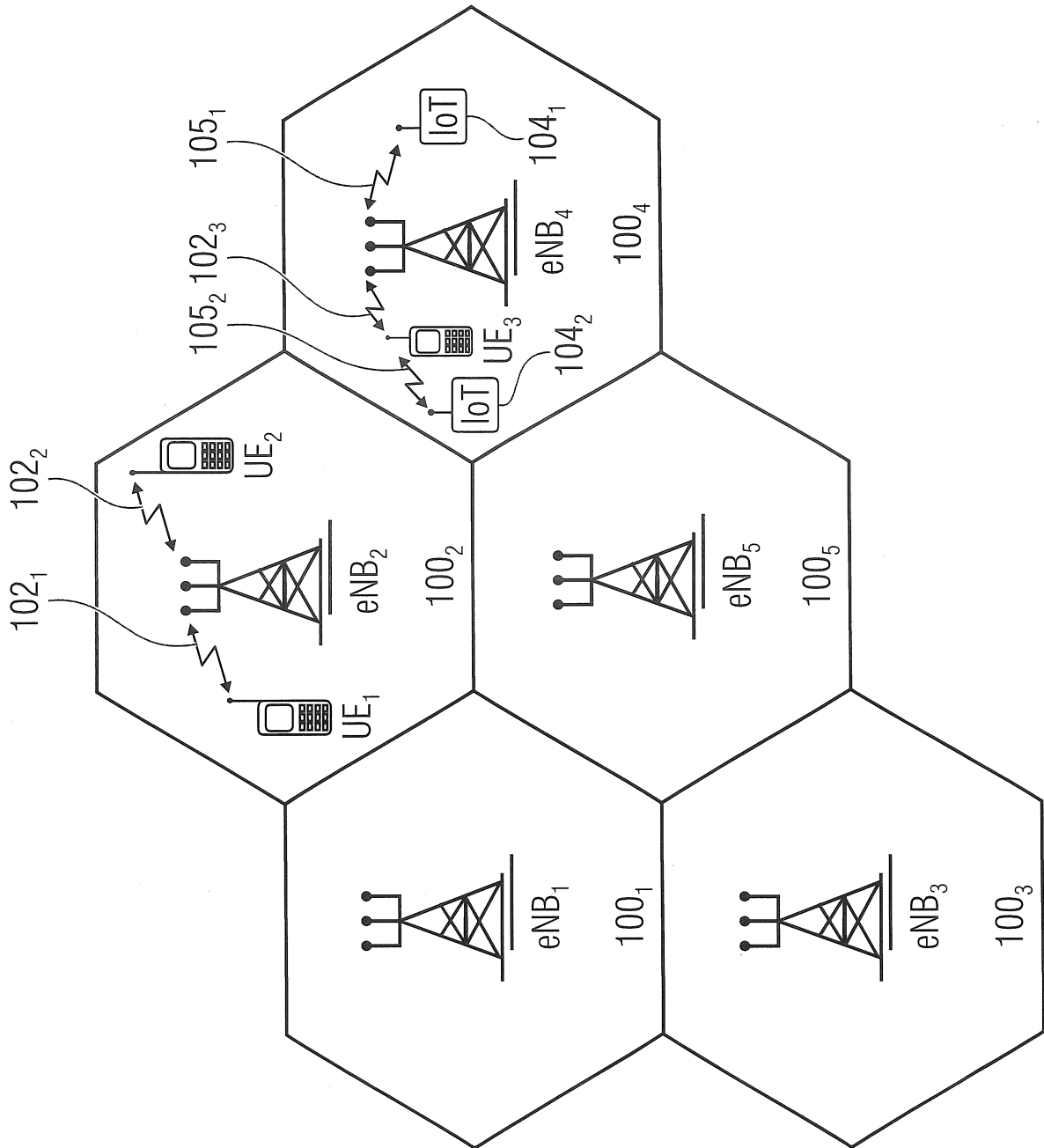
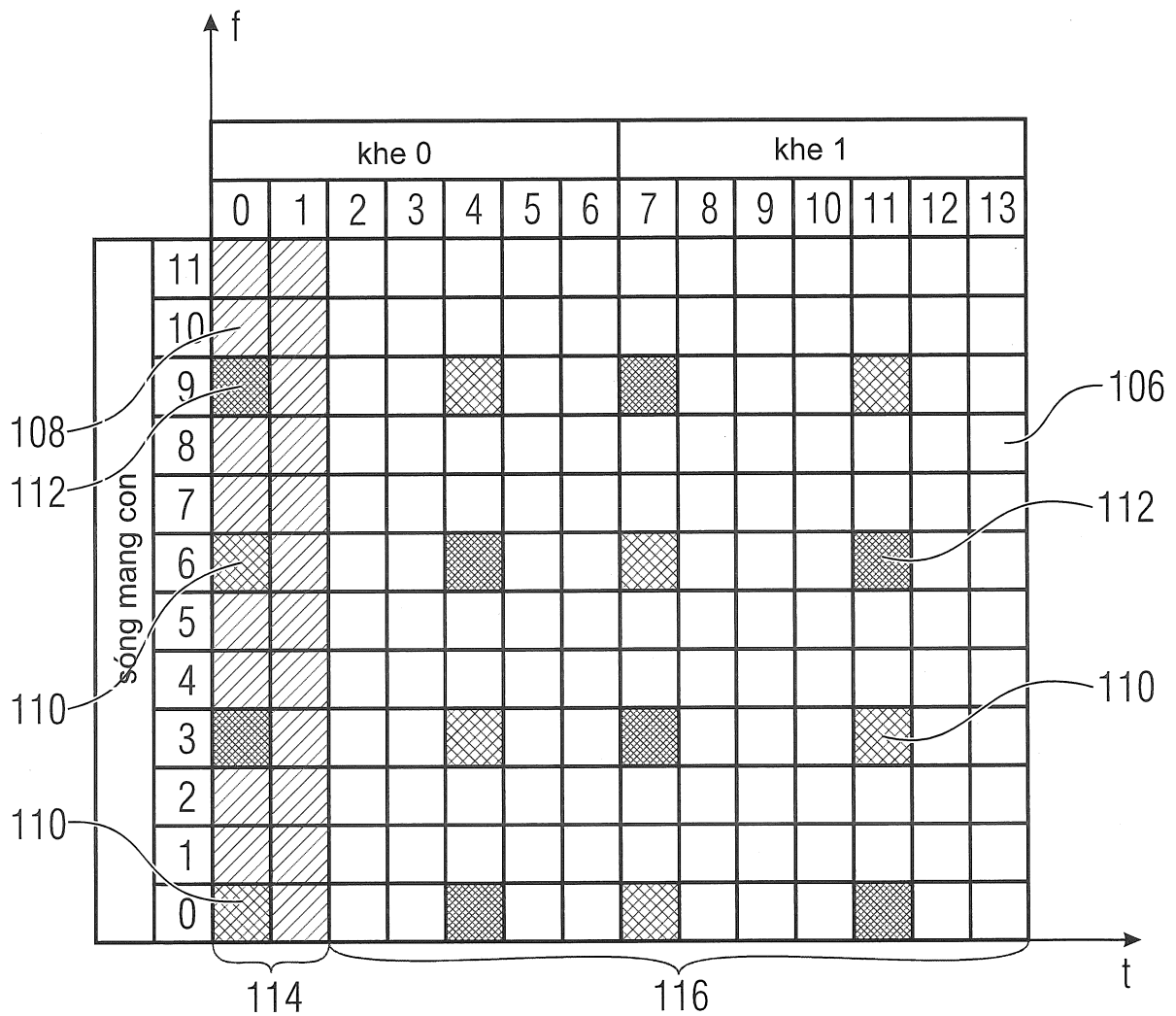


Fig. 1



	PDCCH (Kênh điều khiển đường xuống vật lý)
	PCFICH (Kênh chỉ báo định dạng điều khiển vật lý)
	PHICH (Kênh chỉ báo ARQ (yêu cầu lặp lại tự động (lai vật lý)))
	-RS (tín hiệu chuẩn ô cụ thể) cho cổng ăngten Tx được chọn
	Không được sử dụng bởi cổng ăngten Tx được chọn, hoặc không được xác định cho tất cả các cổng
	Khe PDSCH (kênh chia sẻ đường xuống vật lý)
	Các biểu tượng với không kênh PDSCH

Fig. 2

Cấu hình đường lên - đường xuống	Chu kỳ chuyển đổi đường xuống thành đường lên	Số lượng khung con									
		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. 3a

Tăng cấu hình SSF

Cấu hình	Dự án đối tác thể hệ 3 3 GPP	DwPTS (Ts)	UpPTS (Ts)	Số lượng khe/khung con		
				Dw	GP	Up
0	8	6592	2192	3	10	1
1	8	19760	2192	9	4	1
2	8	21952	2192	10	3	1
3	8	24144	2192	11	2	1
4	8	26336	2192	12	1	1
5	8	6592	4384	3	9	2
6	8	19760	4384	9	3	2
7	8	21952	4384	10	2	2
8	8	24144	4384	11	1	2
9	11	13168	4384	6	6	2

117 118 114 112 116

Fig. 3b

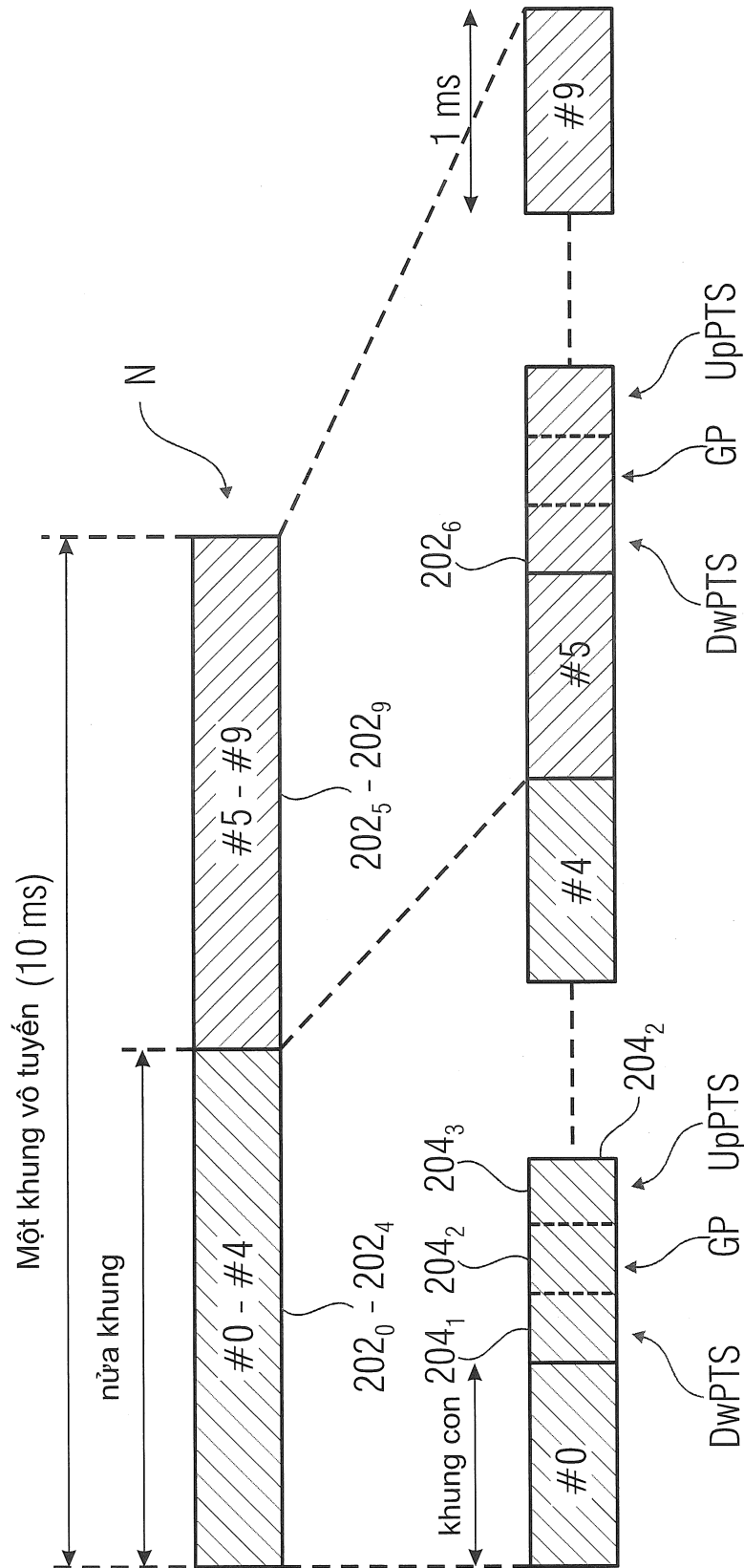


Fig. 4a

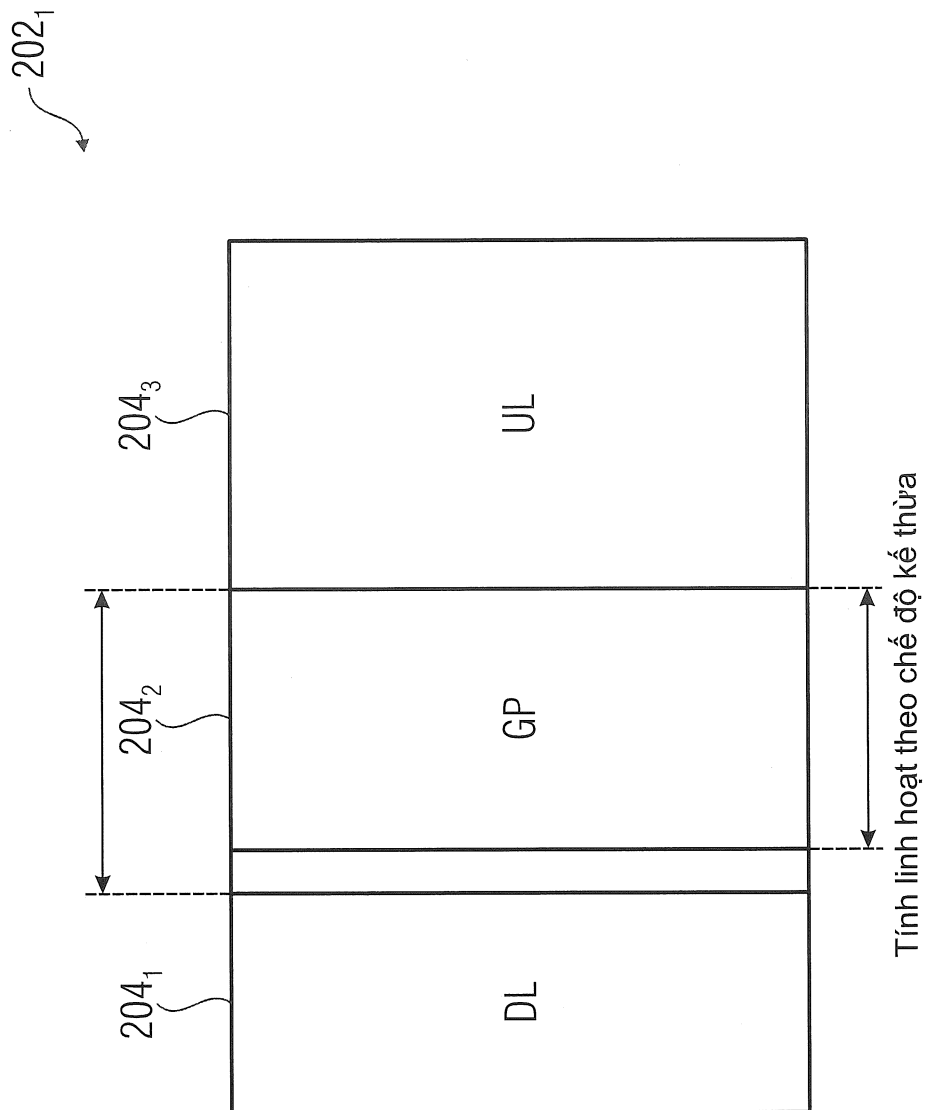


Fig. 4b

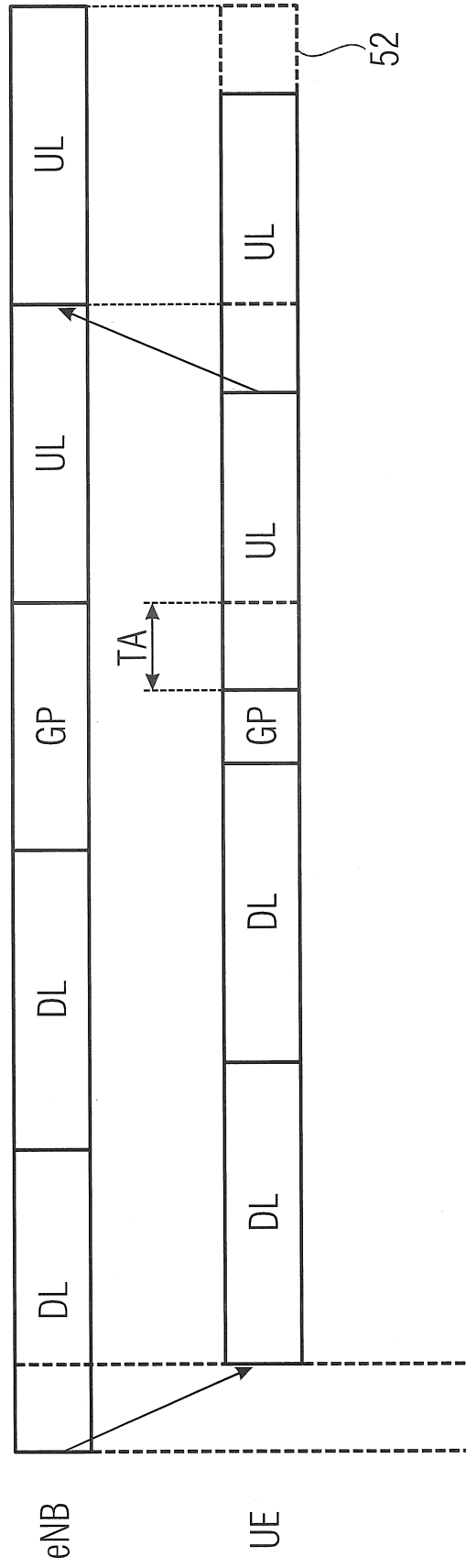


Fig. 4c

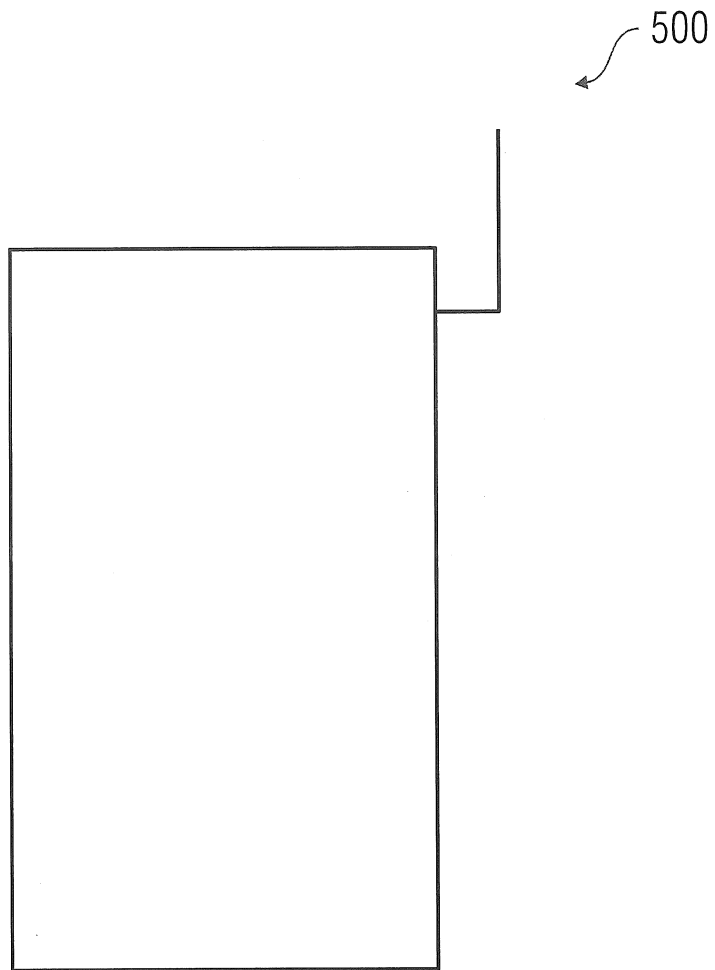


Fig. 5

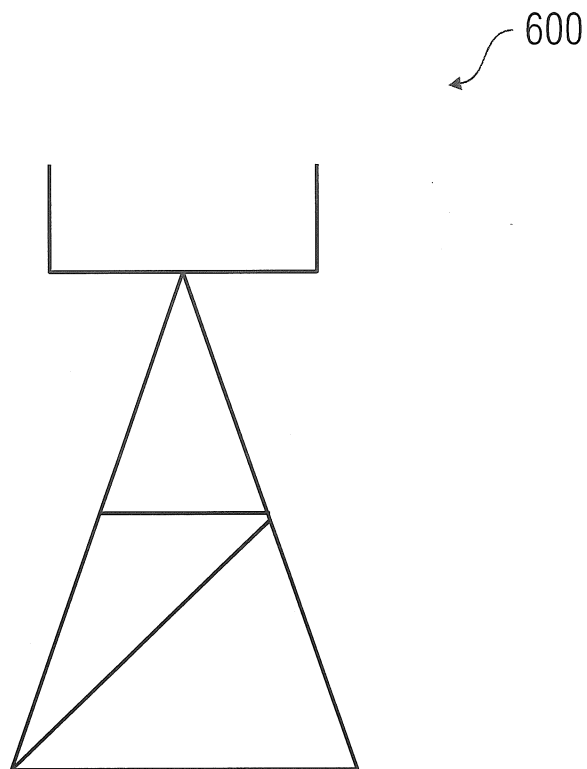


Fig. 6

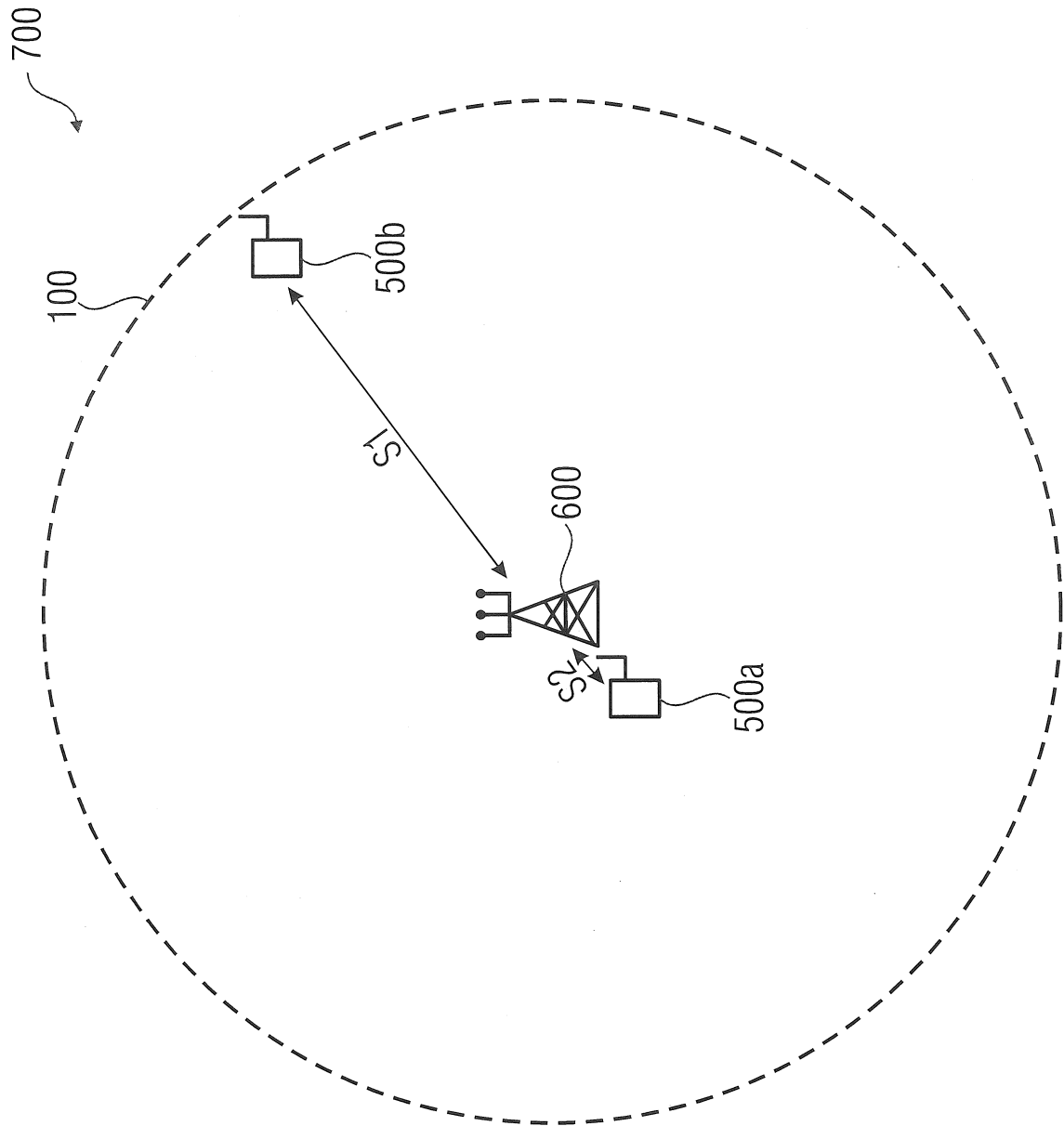


Fig. 7

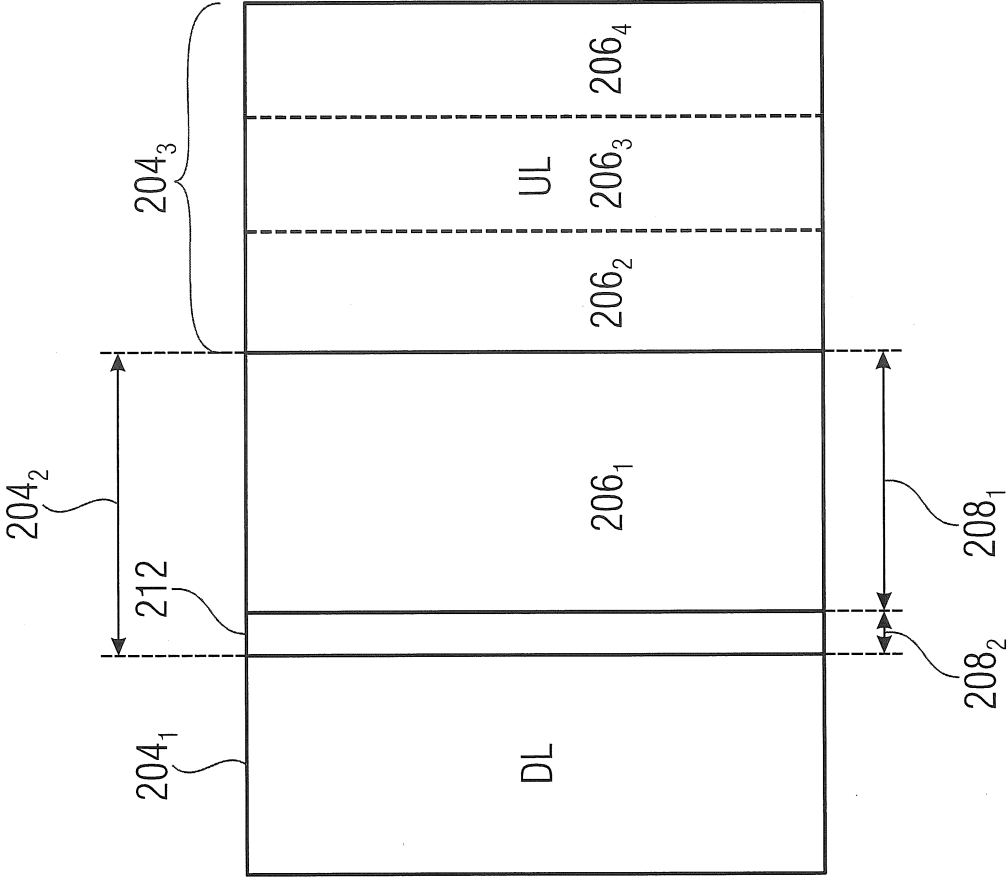


Fig. 8

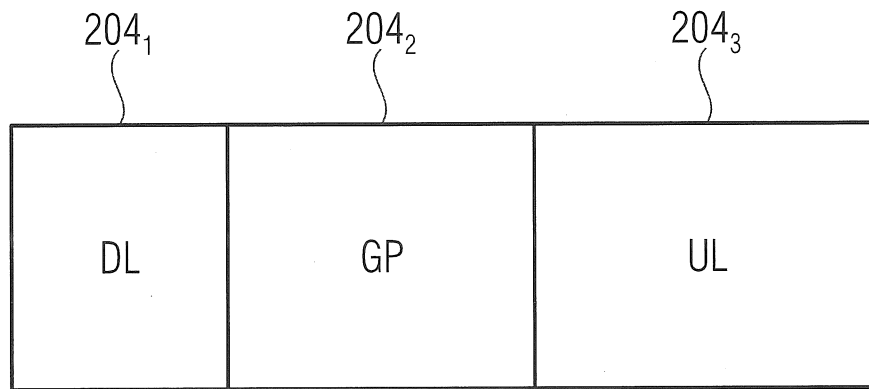


Fig. 9a

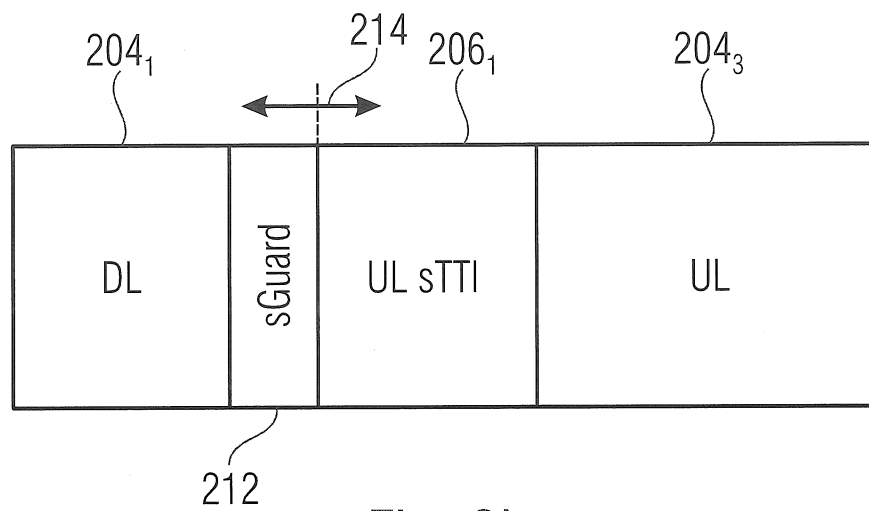


Fig. 9b

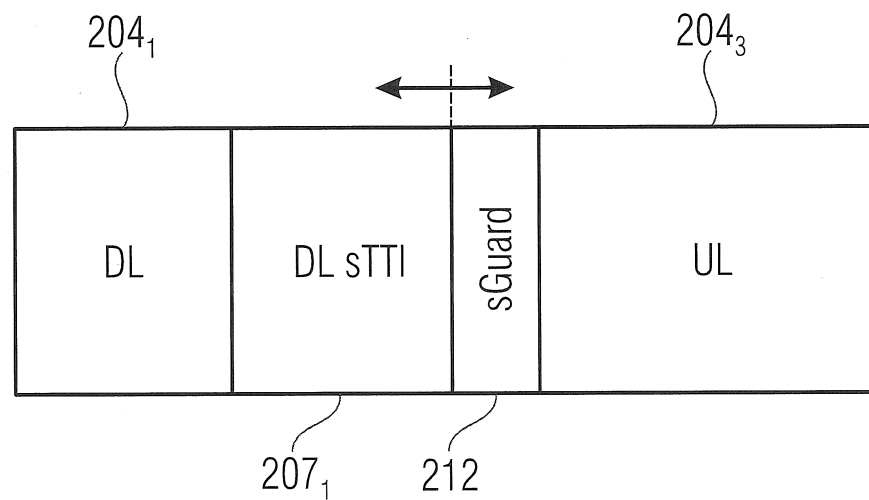


Fig. 9c

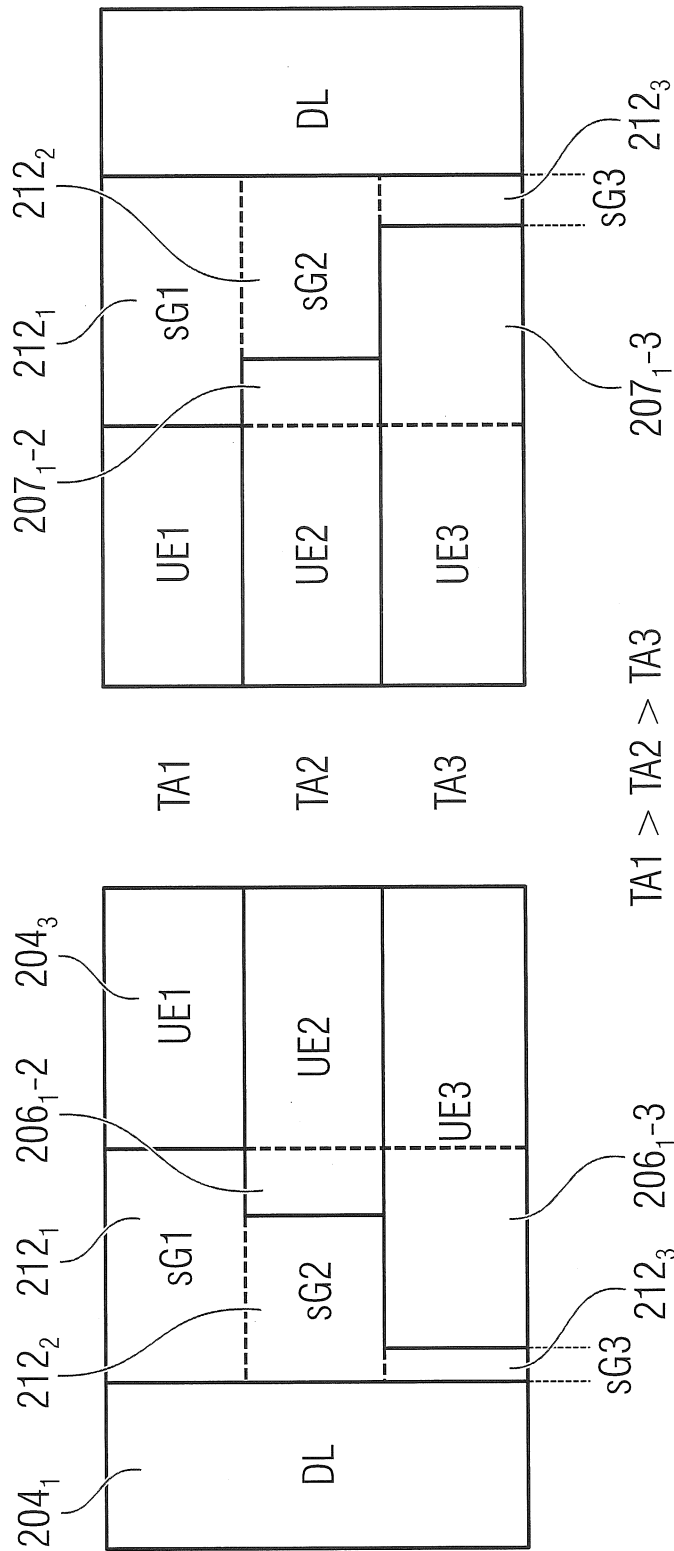


Fig. 10a

Fig. 10b

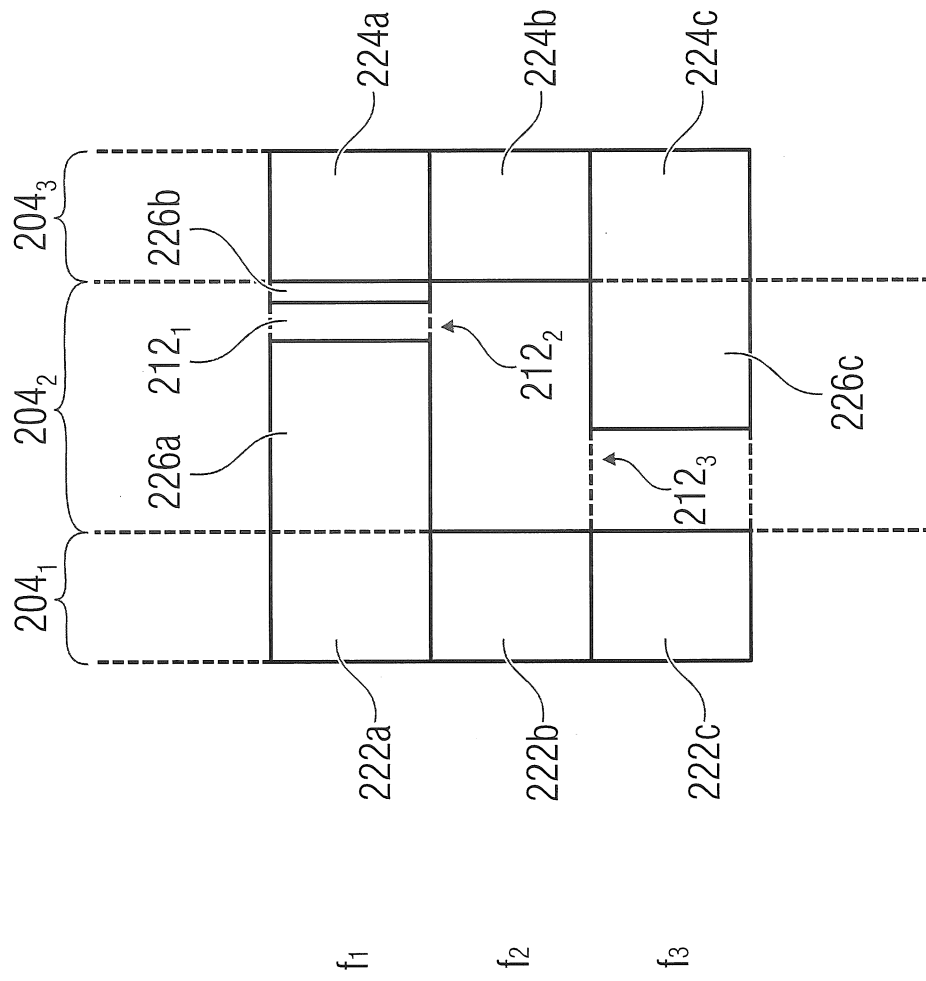


Fig. 11

Định dạng 1 (Phiên bản 8) - C-RNTI, SPS C-RNTI		
Tên trường	Độ dài (bit)	Nhận xét
Tiêu đề cấp phát tài nguyên	1	RA loại 0 hoặc RA loại 1
Ấn định khối tài nguyên cho RA loại 0	6 (1,4 MHz)	Có khả năng ứng dụng chỉ khi tiêu đề cấp phát tài nguyên = 0 (RA loại 0) Viện dẫn đến trang loại RA
	8 (3 MHz)	
	13 (5 MHz)	
	17 (10 MHz)	
	19 (15 MHz)	
Subset	25 (20 MHz)	Có khả năng ứng dụng chỉ khi tiêu đề cấp phát tài nguyên = 1 (RA loại 1) Viện dẫn đến trang loại RA
	N/A (1,4 MHz)	
	1 (3 MHz)	
	1 (5 MHz)	
	2 (10 MHz)	
	2 (15 MHz)	
	2 (20 MHz)	

Fig. 12a-1

Fig. 12a	Fig. 12a-1
	Fig. 12a-2

Dịch chuyển	N/A (1,4 MHz)	Có khả năng ứng dụng chỉ khi tiêu đề cấp phát tài nguyên = 1 (RA loại 1) Viện dẫn đến trang loại RA
	1 (3 MHz)	
	1 (5 MHz)	
	1 (10 MHz)	
	1 (15 MHz)	
	1 (20 MHz)	
Án định khối tài nguyên cho RA loại 1	N/A (1,4 MHz)	Có khả năng ứng dụng chỉ khi tiêu đề cấp phát tài nguyên = 1 (RA loại 1) Viện dẫn đến trang loại RA
	6 (3 MHz)	
	13 (5 MHz)	
	14 (10 MHz)	
	16 (15 MHz)	
	22 (20 MHz)	
MCS	5	
Quy trình HARQ	3 (FDD) 4 (TDD)	
RV	2	
TPC for PUCCH	2	Xem đoạn điều khiển công suất
Truyền khoảng bảo vệ ngắn	2	0 - Không truyền khoảng bảo vệ ngắn 1 - 1 biểu tượng DL bổ sung 2 - 2 biểu tượng DL bổ sung 3 - 3 biểu tượng DL bổ sung

1212

Fig. 12a

Fig. 12a-1

Fig. 12a-2

Fig. 12a-2

1230

Định dạng 1 (Phiên bản 8) - C-RNTI, SPS C-RNTI			
Trường tên	Độ dài	Nhận xét	
Cờ hiệu cho đạo hàm định dạng 0/định dạng 1A	1		
Cờ hiệu hopping	1		
N_ULhop	1 (1,4 MHz)	Có thể áp dụng chỉ khi cờ hiệu Hopping được thiết lập (viện dẫn đến 36.213 bảng 8.4-1 và bảng 8.4-2)	
	1 (3 MHz)		
	1 (5 MHz)		
	2 (10 MHz)		
	2 (15 MHz)		
	2 (20 MHz)		
Ấn định khối tài nguyên	5 (1,4 MHz)	Xem <u>36.213 8.1</u>	
	7 (3 MHz)		
	7 (5 MHz)		
	11 (10 MHz)		
	12 (15 MHz)		
	13 (20 MHz)		

Fig. 12b-1

Fig. 12b	Fig. 12b-1
	Fig. 12b-2

MCS và RV	5			
NDI (bộ chỉ báo dữ liệu mới)	1			
TPC for PUSCH	2		Xem đoạn điều khiển công suất	
Dịch chuyển vòng cho DMRS	3		Xem 36.211 bảng 5.5.2.1.1-1	
Chỉ số UL (chỉ TDD)	2		Trường này chỉ biểu diễn cho phép toán TDD với cấu hình đường lên-đường xuống 0	
Chỉ số ấn định đường xuống (DAI)	2		Chỉ cho TDD Vận hành với cấu hình đường lên-đường xuống 1-6	
Yêu cầu CQI (1bit)	1		Viện dẫn đến 36.213 Bảng 7.3X	
Truyền khoảng bảo vệ ngắn	2		0 - Không truyền khoảng bảo vệ ngắn 1 - 1 biểu tượng DL bổ sung 2 - 2 biểu tượng DL bổ sung 3 - 3 biểu tượng DL bổ sung	

1232

Fig. 12b		Fig. 12b-1
		Fig. 12b-2

Fig. 12b-2

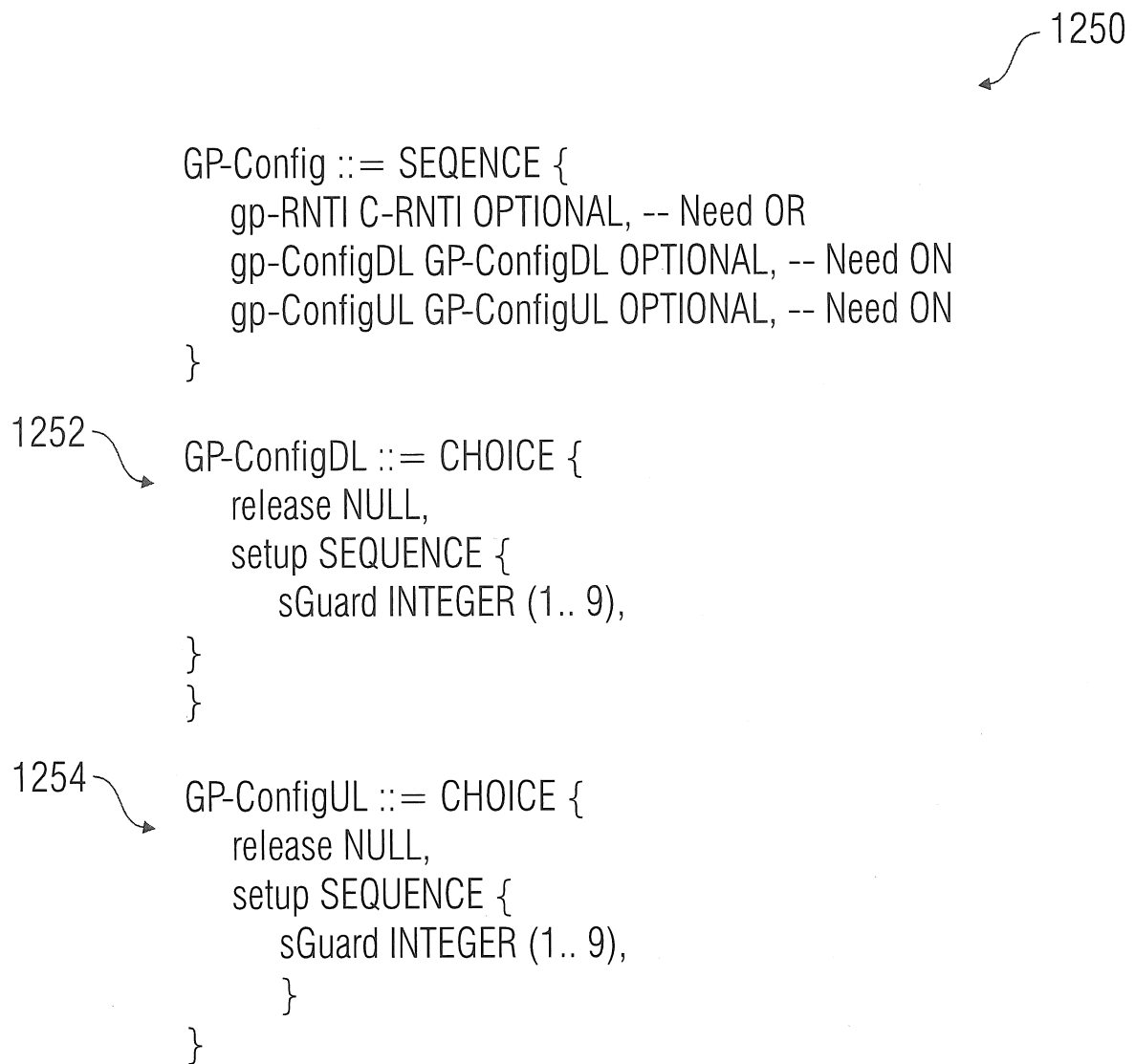


Fig. 12c

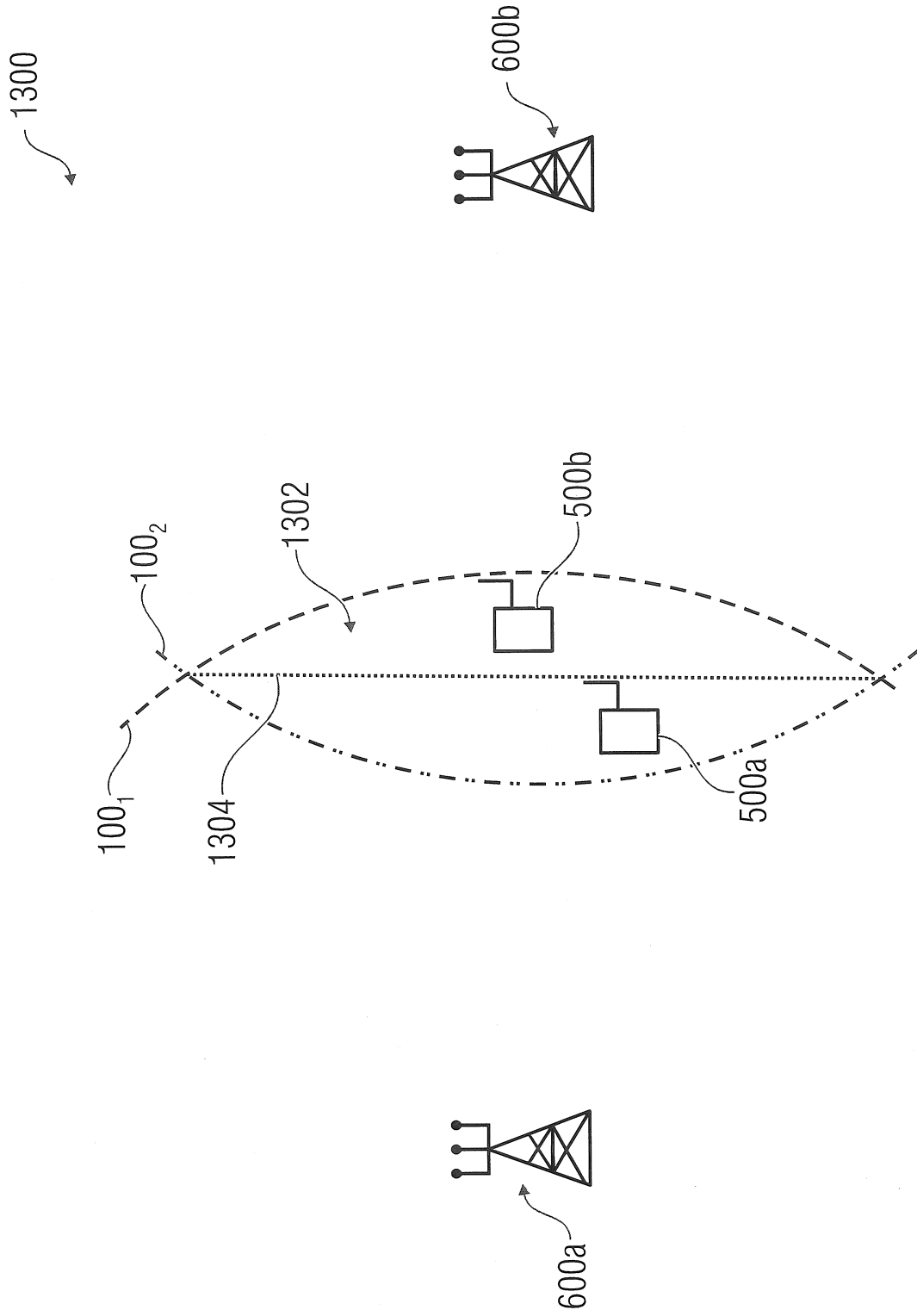


Fig. 13a

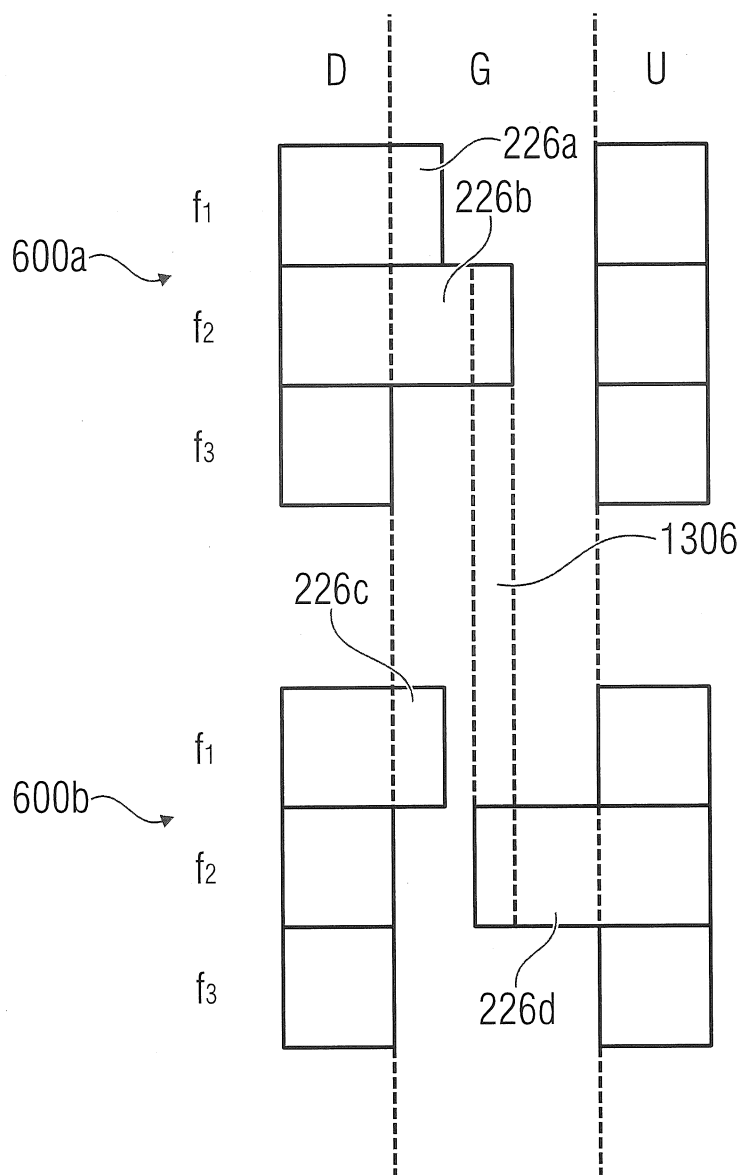


Fig. 13b

Trường tên	Độ dài (bit)	Nhận xét
Tọa độ khoảng bảo vệ ngắn X2	Nhân với 2	giá trị vô hướng (có hiệu lực trong bảng đầy đủ) 0, 1, 2, 3 Véc tơ với các bit truyền khoảng bảo vệ ngắn trên mỗi bảng con [3, 0, 0, 2, 1] ví dụ với các bảng con
Khoảng thời gian cấp quyền khoảng bảo vệ ngắn		bộ chỉ báo khoảng thời gian, ví dụ 1 TTI, 1 khung âm thanh, giá trị nguyên biểu thị các TTI

Fig. 13C

