



(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)



1-0051838

(51)^{2023.01} H04L 1/06; H04L 1/1812

(13) B

(21) 1-2022-05081

(22) 04/02/2021

(86) PCT/CN2021/075229 04/02/2021

(87) WO2021/155821 12/08/2021

(30) 202010082989.0 07/02/2020 CN

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/10/2022 415A

(73) VIVO MOBILE COMMUNICATION CO., LTD. (CN)

No.1, Vivo Road, Chang'an, Dongguan, Guangdong 523863, China

(72) BAO, Wei (CN).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG THỨC TRUYỀN THÔNG TIN TRẠNG THÁI KÊNH (CSI) VÀ THIẾT
BỊ LIÊN QUAN

(21) 1-2022-05081

(57) Sáng chế đề xuất phương thức truyền CSI và một thiết bị liên quan. Phương thức truyền CSI bao gồm: điều khiển việc truyền thông tin trạng thái kênh CSI dựa trên loại dữ liệu của CSI, trong đó loại dữ liệu này bao gồm loại yêu cầu phản hồi HARQ yêu cầu tự động lặp lại kết hợp hoặc loại không yêu cầu phản hồi HARQ.

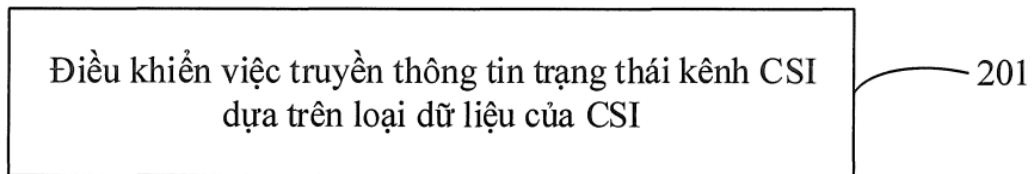


Fig.2

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lĩnh vực công nghệ truyền thông và cụ thể hơn là đến phương thức truyền CSI và thiết bị liên quan.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Có thể điều khiển thông tin trạng thái kênh (Channel State Information - CSI) phát lại qua liên kết cận bên (Sidelink) bằng cách sử dụng các phần tử kiểm soát (Control Element - CE) kiểm soát truy cập phương tiện (Media Access Control - MAC). Hiện nay, dữ liệu tại lớp MAC bao gồm hai loại. Một loại dữ liệu yêu cầu phản hồi yêu cầu lặp lại tự động kết hợp (Hybrid Automatic Repeat Request - HARQ) và loại dữ liệu còn lại thì không yêu cầu phản hồi HARQ. Không được phép ghép hai loại dữ liệu này lại. Cụ thể hơn, không được phép truyền hai loại dữ liệu này trong một đơn vị dữ liệu giao thức MAC (Protocol Data Unit - PDU). Ngoài ra, tài nguyên truyền tải được phân loại thành tài nguyên có phản hồi HARQ và tài nguyên không có phản hồi HARQ. Tuy nhiên, trong tác phẩm gốc, không có giải pháp nào liên quan đến việc truyền CSI trên sidelink.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án thực hiện của sáng chế đưa ra phương thức truyền CSI, phương thức kích hoạt truyền CSI và thiết bị liên quan để định rõ một chế độ truyền CSI có thể được sử dụng trên sidelink, từ đó có thể cải thiện hiệu suất truyền CSI trên sidelink.

Để giải quyết vấn đề kỹ thuật nêu trên, sáng chế được thực hiện như sau:

Theo khía cạnh thứ nhất, một phương án thực hiện của sáng chế này đề xuất phương thức truyền CSI. Phương thức này áp dụng cho thiết bị thứ nhất và bao gồm:

điều khiển việc truyền thông tin trạng thái kênh CSI dựa trên loại dữ liệu của CSI, trong đó

loại dữ liệu bao gồm loại yêu cầu phản hồi HARQ yêu cầu tự động lặp lại kết hợp hoặc loại không yêu cầu phản hồi HARQ.

Theo khía cạnh thứ hai, một phương án thực hiện của sáng chế này cung cấp thêm một phương thức truyền CSI. Phương thức này áp dụng cho thiết bị thứ nhất và bao gồm:

nhận thông tin kích hoạt thứ nhất từ thiết bị thứ hai; và

truyền thông tin trạng thái kênh CSI để phản hồi thông tin kích hoạt thứ nhất, trong đó

CSI mang thông tin biểu thị thứ nhất và thông tin biểu thị thứ nhất này được sử dụng để biểu thị thông tin kích hoạt tương ứng với CSI.

Theo khía cạnh thứ ba, một phương án thực hiện của sáng chế này còn cung cấp thêm một phương thức kích hoạt truyền CSI. Phương thức này áp dụng cho thiết bị thứ hai và bao gồm:

truyền thông tin kích hoạt thứ nhất đến thiết bị thứ nhất, trong đó thông tin kích hoạt thứ nhất mang mã nhận dạng kích hoạt hoặc mang mã nhận dạng loại được sử dụng để biểu thị loại báo cáo của thông tin trạng thái kênh CSI và thông tin kích hoạt thứ nhất được sử dụng để kích hoạt báo cáo CSI; hoặc

truyền thông tin kích hoạt thứ hai đến thiết bị thứ nhất và trong trường hợp nhận CSI được báo cáo là được kích hoạt bởi thông tin kích hoạt thứ hai hoặc khoảng thời gian tương ứng với thông tin kích hoạt thứ hai trở nên không hợp lệ, thì phải truyền thông tin kích hoạt thứ ba đến thiết bị thứ hai, trong đó thông tin kích hoạt thứ hai và thông tin kích hoạt thứ ba được sử dụng để kích hoạt báo cáo về các CSI khác nhau.

Theo khía cạnh thứ tư, một phương án thực hiện của sáng chế này cũng cung cấp thêm một thiết bị thứ nhất. Thiết bị thứ nhất bao gồm:

một mô-đun truyền được thiết lập cấu hình để điều khiển việc truyền thông tin trạng thái kênh CSI dựa trên loại dữ liệu của CSI, trong đó

loại dữ liệu bao gồm loại yêu cầu phản hồi HARQ yêu cầu tự động lặp lại kết hợp hoặc loại không yêu cầu phản hồi HARQ.

Theo khía cạnh thứ năm, một phương án thực hiện của sáng chế này cũng cung cấp thêm một thiết bị thứ nhất. Thiết bị thứ nhất bao gồm:

một mô-đun nhận, được cấu hình để nhận thông tin kích hoạt thứ nhất từ thiết bị thứ hai; và

một mô-đun truyền được thiết lập cấu hình để truyền thông tin trạng thái kênh CSI để phản hồi lại thông tin kích hoạt thứ nhất, trong đó

CSI mang thông tin biểu thị thứ nhất và thông tin biểu thị thứ nhất này được sử dụng để biểu thị thông tin kích hoạt tương ứng với CSI.

Theo khía cạnh thứ sáu, một phương án thực hiện của sáng chế này cũng cung cấp thêm một thiết bị thứ hai. Thiết bị thứ hai bao gồm:

một mô-đun truyền được thiết lập cấu hình để: truyền thông tin kích hoạt thứ nhất đến thiết bị thứ nhất, trong đó thông tin kích hoạt thứ nhất mang mã nhận dạng kích hoạt hoặc mang mã nhận dạng loại được sử dụng để biểu thị loại báo cáo của thông tin trạng thái kênh CSI và thông tin kích hoạt thứ nhất được sử dụng để kích hoạt báo cáo CSI; hoặc truyền thông tin kích hoạt thứ hai đến thiết bị thứ nhất và trong trường hợp nhận CSI được báo cáo là được kích hoạt bởi thông tin kích hoạt thứ hai hoặc khoảng thời gian tương ứng với thông tin kích hoạt thứ hai trở nên không hợp lệ thì phải truyền thông tin kích hoạt thứ ba đến thiết bị thứ hai, trong đó thông tin kích hoạt thứ hai và thông tin kích hoạt thứ ba được sử dụng để kích hoạt báo cáo về các CSI khác nhau.

Theo khía cạnh thứ bảy, một phương án thực hiện của sáng chế này cung cấp thêm một thiết bị thứ nhất, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, trong đó khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính, các bước của phương thức truyền CSI theo khía cạnh thứ nhất được thực hiện hoặc các bước của phương thức truyền CSI theo khía cạnh thứ hai được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ tám, một phương án thực hiện của sáng chế này cung cấp thêm một thiết bị thứ hai, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, trong đó khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính, các bước của phương thức truyền CSI kích hoạt theo khía cạnh thứ ba được thực hiện.

Theo khía cạnh thứ bảy, một phương án thực hiện của sáng chế này cung cấp thêm phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính, trong đó phương tiện lưu trữ có thể đọc được bằng máy tính này lưu trữ chương trình máy tính và khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính, các bước của phương thức truyền CSI theo khía cạnh thứ nhất được thực hiện, hoặc các bước của phương thức truyền CSI theo khía cạnh thứ hai được thực hiện hoặc các bước của phương thức kích hoạt truyền CSI theo khía cạnh thứ ba được thực hiện.

Theo các phương án thực hiện của sáng chế, việc truyền CSI được điều khiển dựa trên loại dữ liệu của CSI, trong đó loại dữ liệu này bao gồm loại yêu cầu phản hồi HARQ và loại không yêu cầu phản hồi HARQ. Do đó, có thể sử dụng một chế độ truyền CSI cho sidelink được cung cấp, từ đó cải thiện hiệu suất truyền CSI trên sidelink.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả rõ hơn về các giải pháp kỹ thuật trong các phương án thực hiện của sáng chế này, phần sau đây mô tả vắn tắt các hình vẽ đi kèm trong các phương án thực hiện của sáng chế này. Rõ ràng, các hình vẽ đi kèm trong phần mô tả sau chỉ đơn thuần thể hiện một số phương án thực hiện của sáng chế này và một người có kỹ năng bình thường trong lĩnh vực này vẫn có thể tạo ra hình vẽ khác từ những hình vẽ đi kèm này mà không cần nỗ lực sáng tạo.

Fig.1 là sơ đồ kết cấu về một hệ thống mạng mà có thể được áp dụng một phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2 là lưu đồ về một phương thức truyền CSI khác theo một phương án thực hiện của sáng chế này;

Fig.3 là lưu đồ về một phương thức truyền CSI khác theo một phương án thực hiện của sáng chế này;

Fig.4 là lưu đồ về một phương thức kích hoạt truyền CSI theo một phương án thực hiện của sáng chế này;

Fig.5 là sơ đồ kết cấu về một thiết bị thứ nhất theo một phương án thực hiện của sáng chế này;

Fig.6 là sơ đồ kết cấu về một thiết bị thứ nhất khác theo một phương án thực hiện của sáng chế này;

Fig.7 là sơ đồ kết cấu về một thiết bị thứ hai theo một phương án thực hiện của sáng chế này;

Fig.8 là sơ đồ kết cấu về một thiết bị thứ nhất khác theo một phương án thực hiện của sáng chế này;

Fig.9 là sơ đồ kết cấu về một thiết bị thứ nhất khác theo một phương án thực hiện của sáng chế này; và

Fig.10 là sơ đồ kết cấu về một thiết bị thứ hai khác theo một phương án thực hiện của sáng chế này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ hơn và đầy đủ hơn về các giải pháp kỹ thuật trong các phương án thực hiện của sáng chế này liên quan đến các hình vẽ đi kèm trong các phương án thực hiện của sáng chế này. Rõ ràng, các phương án được mô tả chỉ là một số chứ không phải tất cả các phương án thực hiện trong sáng chế này. Tất cả các phương án thực hiện khác mà một người có kỹ năng bình thường trong lĩnh vực này tạo ra dựa trên các phương án thực hiện của sáng chế này mà không cần nỗ lực sáng tạo sẽ thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Các thuật ngữ "thứ nhất", "thứ hai" và những thuật ngữ tương tự trong phần đặc tả và yêu cầu bảo hộ của đơn đăng ký này được sử dụng để phân biệt các đối tượng tương tự thay vì mô tả một thứ tự hoặc trình tự cụ thể. Cần hiểu rằng các số được sử dụng theo cách này có thể hoán đổi cho nhau trong các trường hợp thích hợp để các phương án thực hiện của đơn đăng ký này được mô tả tại đây có thể được triển khai theo các thứ tự khác với thứ tự được minh họa hoặc mô tả tại đây. Ngoài ra, các thuật ngữ "bao gồm", "có" và bất cứ biến thể nào khác của những thuật ngữ này có ý chỉ việc bao gồm không loại trừ. Ví dụ: một quá trình, phương thức, hệ thống, sản phẩm hay thiết bị mà bao gồm một danh sách các bước hoặc đơn vị không nhất thiết chỉ giới hạn ở các bước hoặc đơn vị được liệt kê rõ ràng như vậy, mà có thể bao gồm các bước hoặc đơn vị khác mà không được liệt kê rõ

ràng hoặc vốn có trong quá trình, phương thức, sản phẩm hay thiết bị đó. Ngoài ra, thuật ngữ “và/hoặc” được sử dụng trong phần đặc tả và yêu cầu bảo hộ biểu thị ít nhất một trong các đối tượng liên quan. Ví dụ: "A và/hoặc B và/hoặc C" biểu diễn bảy trường hợp sau: Chỉ A tồn tại, chỉ B tồn tại, chỉ C tồn tại, cả A và B tồn tại, cả B và C tồn tại, cả A và C tồn tại, và tất cả A, B và C đều tồn tại.

Để dễ hiểu, phần sau đây mô tả một số nội dung trong các phương án thực hiện của sáng chế này.

Giới thiệu về sidelink (Sidelink, còn được gọi là liên kết cận bên, liên kết tầm gần, SL hoặc những thuật ngữ tương tự):

Kể từ Bản phát hành 12, các hệ thống tiến hóa dài hạn (Long Term Evolution, LTE) đã có hỗ trợ sidelink để truyền dữ liệu trực tiếp giữa các thiết bị người dùng (User Equipment, UE) mà không cần thiết bị mạng.

Có thể áp dụng một thiết kế của sidelink LTE cho các vấn đề an ninh công cộng cụ thể (ví dụ: liên lạc khẩn cấp tại các địa điểm xảy ra hỏa hoạn hoặc các địa điểm xảy ra thảm họa như động đất), liên lạc từ phương tiện giao thông đến mọi thứ (Vehicle to Everything, V2X) hoặc tương tự. Liên lạc từ phương tiện giao thông đến mọi thứ bao gồm các dịch vụ khác nhau, ví dụ: liên lạc bảo mật cơ bản, (tự) lái xe nâng cao, phân vùng và mở rộng cảm biến. Vì chỉ hỗ trợ liên lạc phát sóng nên sidelink LTE chủ yếu được sử dụng cho liên lạc bảo mật cơ bản. Các dịch vụ V2X nâng cao khác có các yêu cầu nghiêm ngặt về chất lượng dịch vụ (Quality of Service, QoS) về độ trễ và độ tin cậy sẽ được sidelink vô tuyến mới (New Radio, NR) hỗ trợ.

Có thể sử dụng hệ thống NR thế hệ thứ 5 (5th-Generation, 5G) trong dải tần số hoạt động trên 6 GHz không được LTE hỗ trợ và hỗ trợ băng thông hoạt động lớn hơn, nhưng hệ thống NR của bản phát hành hiện tại chỉ hỗ trợ giao diện giữa trạm gốc và thiết bị đầu cuối và không hỗ trợ giao diện sidelink để liên lạc định hướng giữa các thiết bị đầu cuối. Các giao diện sidelink cũng có thể được gọi là giao diện PC5.

Các chế độ truyền của sidelink:

Hiện nay, việc truyền sidelink chủ yếu bao gồm ba chế độ truyền: phát sóng (Broadcast), truyền theo nhóm (Groupcast), và đơn hướng (Unicast). Unicast là phương thức truyền một-một (nghĩa là từ một đến một thiết bị khác). Groupcast là phương thức truyền một-nhiều (nghĩa là từ một đến nhiều thiết bị). Broadcast cũng là phương thức truyền một-nhiều (nghĩa là một đến nhiều thiết bị), nhưng broadcast không có khái niệm rằng các thiết bị người dùng UE thuộc cùng một nhóm.

Hiện nay, cả liên lạc sidelink bằng unicast và liên lạc sidelink bằng groupcast đều hỗ trợ cơ chế phản hồi yêu cầu lặp lại tự động kết hợp (Hybrid Automatic Repeat request, HARQ) có lớp vật lý.

Các chế độ phân bổ tài nguyên:

Có tổng cộng hai chế độ phân bổ tài nguyên dành cho thiết bị người dùng UE sidelink.

Chế độ lập lịch thiết bị phía mạng (nghĩa là chế độ 1): Một thiết bị phía mạng chẳng hạn như một trạm gốc sẽ lập lịch tài nguyên sidelink để truyền sidelink của thiết bị người dùng UE. Nói cách khác, việc phân bổ tài nguyên được thiết bị phía mạng điều khiển và thực hiện đối với mỗi thiết bị người dùng UE.

Chế độ tự chủ của thiết bị người dùng UE (nghĩa là chế độ 2): Thiết bị người dùng UE sẽ xác định (một hoặc nhiều) tài nguyên truyền sidelink trong số các tài nguyên sidelink được thiết lập cấu hình do trạm gốc, mạng hoặc tài nguyên sidelink được thiết lập cấu hình trước, nghĩa là không cần trạm gốc phải lập lịch. Nói cách khác, mỗi thiết bị người dùng UE sẽ tự chủ trong việc lựa chọn tài nguyên.

Báo cáo thông tin tình trạng kênh (Channel State Information, CSI):

Trên giao diện Uu, báo cáo CSI có thể bao gồm chỉ báo chất lượng kênh (Channel Quality Indicator, CQI), chỉ báo ma trận tiền mã hóa (Precoding Matrix Indicator, PMI), chỉ báo tài nguyên tín hiệu tham chiếu thông tin trạng thái kênh (CSI-RS Resource Indicator, CRI), chỉ báo tín hiệu đồng bộ hóa/tài nguyên khối PBCH (SS/PBCH Block Resource Indicator, SSBRI), chỉ báo lớp (Layer Indicator, LI), chỉ báo xếp hạng (Rank

Indicator, RI) và nguồn nhận tín hiệu tham chiếu lớp 1 (L1-Reference Signal Received Power, L1-RSRP).

Báo cáo CSI có thể là báo cáo định kỳ, báo cáo bán liên tục hoặc báo cáo không theo chu kỳ.

Có thể thực hiện báo cáo Sidelink CSI bằng phần tử điều khiển (Control Element, CE) kiểm soát truy cập phương tiện (Media Access Control, MAC) mang nội dung CQI 4 bit và RI 1 bit để báo cáo. Có thể kích hoạt báo cáo CSI qua một đầu phát bằng cách sử dụng thông tin điều khiển sidelink (Sidelink Control Information, SCI). Sau khi đầu thu nhận được kích hoạt, đầu thu này sẽ hoàn thành một báo cáo trong một khoảng được chỉ định.

Fig.1 là sơ đồ kết cấu về một hệ thống mạng mà có thể được áp dụng một phương án thực hiện của sáng chế. Như minh họa trong Fig.1, hệ thống mạng bao gồm thiết bị thứ nhất 11, thiết bị thứ hai 12 và thiết bị phía mạng 13. Cả thiết bị thứ nhất 11 và thiết bị thứ hai 12 đều có thể là một thiết bị phía người dùng như điện thoại di động, máy tính bảng cá nhân (Tablet Personal Computer), máy tính xách tay (Laptop Computer), thiết bị hỗ trợ cá nhân kỹ thuật số (Personal Digital Assistant, PDA), thiết bị Internet di động (Mobile Internet Device, MID) hoặc thiết bị đeo được (Wearable Device). Cần lưu ý rằng phương án thực hiện này của sáng chế không giới hạn ở một loại thiết bị thứ nhất 11 và thiết bị thứ hai 12 cụ thể nào. Thiết bị phía mạng 13 có thể là một trạm gốc, chẳng hạn như trạm gốc vĩ mô, LTE eNB, 5G NR NB hoặc gNB. Bằng một cách khác, thiết bị phía mạng 13 có thể là một ô nhỏ, ví dụ: một ô nhỏ như nút nguồn thấp (Low Power Node, LPN), ô picô (pico) hoặc ô femtô (femto). Bằng một cách khác, thiết bị phía mạng 13 có thể là một điểm truy cập (Access Point, AP). Bằng một cách khác, trạm gốc có thể là một nút mạng được hình thành do một đơn vị trung tâm (Central Unit, CU) và nhiều TRP được đơn vị trung tâm quản lý và điều khiển. Cần lưu ý rằng phương án thực hiện này của sáng chế không giới hạn ở một loại thiết bị phía mạng 13 cụ thể nào.

Cần lưu ý rằng liên kết liên lạc giữa thiết bị thứ nhất 11 và thiết bị thứ hai 12 là sidelink (hoặc liên kết cận bên) và có thể truyền dữ liệu trực tiếp giữa thiết bị thứ nhất 11 và thiết bị thứ hai 12 bằng cách sử dụng sidelink. Có thể thực hiện phương thức truyền CSI theo một phương án thực hiện của sáng chế bằng thiết bị thứ nhất 11 và thực hiện

phương thức kích hoạt truyền CSI theo một phương án thực hiện của sáng chế bằng thiết bị thứ hai. Để biết chi tiết, hãy tham khảo mô tả sau đây.

Một phương án thực hiện của sáng chế cung cấp phương thức truyền CSI. Phương thức này áp dụng cho thiết bị thứ nhất. Fig.2 là lưu đồ về một phương thức truyền CSI theo một phương án thực hiện của sáng chế. Như minh họa trong Fig.2, phương thức này bao gồm bước sau.

Bước 201: Điều khiển việc truyền thông tin trạng thái kênh CSI dựa trên loại dữ liệu CSI.

Loại dữ liệu bao gồm loại yêu cầu phản hồi HARQ yêu cầu tự động lặp lại kết hợp hoặc loại không yêu cầu phản hồi HARQ.

CSI này có thể là CSI của sidelink và CSI của sidelink có thể được MAC CE mang đi để truyền. Để dễ mô tả, CSI được MAC CE mang đi để truyền đi sau đây được gọi là CSI báo cáo MAC CE và quá trình truyền CSI được mô tả bằng cách sử dụng CSI báo cáo MAC CE như một ví dụ.

Loại dữ liệu (cũng có thể được gọi là loại phản hồi hoặc loại truyền hoặc các thuật ngữ tương tự) có thể bao gồm loại yêu cầu phản hồi HARQ và loại không yêu cầu phản hồi HARQ. Dữ liệu thuộc loại yêu cầu phản hồi HARQ thường có yêu cầu tương đối cao về tỷ lệ lỗi khối truyền nhưng lại không có yêu cầu cao như thế về độ trễ. Dữ liệu thuộc loại không yêu cầu phản hồi HARQ thường có yêu cầu thấp hơn về tỷ lệ lỗi khối truyền nhưng lại có yêu cầu tương đối cao về độ trễ truyền. Hiện nay, không được phép ghép kênh giữa hai loại dữ liệu này, tức là cần truyền hai loại dữ liệu này riêng biệt với nhau. Cần lưu ý rằng loại dữ liệu của bất kỳ dữ liệu nào trong phương án thực hiện này đều đề cập đến hai loại dữ liệu: loại yêu cầu phản hồi HARQ và loại không yêu cầu phản hồi HARQ.

Có thể xác định trước loại dữ liệu của CSI bằng một giao thức; có thể thiết lập cấu hình, ví dụ: thiết lập cấu hình bằng một thiết bị phía mạng; có thể xác định dựa trên dữ liệu sidelink khác hiện đang được truyền đi; có thể xác định dựa trên tài nguyên truyền hiện tại; hoặc có thể xác định dựa trên yêu cầu truyền của chính CSI đó. Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện này.

Ví dụ: đối với bước 201 ở trên, trong trường hợp loại dữ liệu của CSI là loại yêu cầu phản hồi HARQ thì có thể điều khiển được việc truyền đa kênh của CSI và dữ liệu sidelink khác (ví dụ: dữ liệu kênh mang vô tuyến báo hiệu (Signaling RB, SRB)) yêu cầu phản hồi HARQ hoặc điều khiển được việc truyền CSI trên tài nguyên truyền mang phản hồi HARQ. Trong trường hợp loại dữ liệu của CSI là loại không yêu cầu phản hồi HARQ thì có thể điều khiển được việc truyền đa kênh của CSI và dữ liệu sidelink khác (ví dụ: dữ liệu kênh mang dữ liệu vô tuyến (Data RB, DRB)) không yêu cầu phản hồi HARQ hoặc điều khiển được việc truyền CSI trên tài nguyên truyền không mang phản hồi HARQ.

Cần lưu ý rằng sau khi nhận thông tin kích hoạt được sử dụng để kích hoạt báo cáo CSI và do thiết bị thứ hai truyền đi, thiết bị thứ nhất có thể điều khiển việc truyền CSI dựa trên loại dữ liệu của CSI.

Trong phương thức truyền CSI được cung cấp trong phương án thực hiện này của sáng chế, việc truyền CSI được điều khiển dựa trên loại dữ liệu của CSI, trong đó loại dữ liệu này bao gồm loại yêu cầu phản hồi HARQ và loại không yêu cầu phản hồi HARQ. Do đó, có thể sử dụng một chế độ truyền CSI cho sidelink được cung cấp, từ đó cải thiện hiệu suất truyền CSI trên sidelink.

Một lựa chọn khác là loại dữ liệu của CSI sẽ được một giao thức thiết lập cấu hình hoặc xác định trước.

Trong một cách thực hiện, loại dữ liệu CSI của sidelink có thể được thiết bị phía mạng thiết lập cấu hình. Chế độ này tương đối linh hoạt và có thể xác định một loại CSI báo cáo MAC CE dựa trên đặc điểm của từng thiết bị người dùng UE. Ví dụ: nếu hầu hết các loại dữ liệu giữa các thiết bị người dùng UE là loại không yêu cầu phản hồi HARQ thì bằng một cách khác cũng có thể thiết lập cấu hình CSI báo cáo MAC CE là loại không yêu cầu phản hồi HARQ; hoặc nếu tất cả loại dữ liệu giữa các thiết bị người dùng UE là loại yêu cầu phản hồi HARQ thì có thể thiết lập cấu hình CSI báo cáo MAC CE là loại yêu cầu phản hồi HARQ.

Trong một cách thực hiện khác, có thể xác định trước loại dữ liệu của CSI bằng một giao thức và việc thực hiện này tương đối đơn giản. Ví dụ: có thể xác định trước loại dữ liệu CSI của sidelink bằng một giao thức là loại không yêu cầu phản hồi HARQ hoặc có

thể xác định trước loại dữ liệu CSI của sidelink bằng một giao thức là loại yêu cầu phản hồi HARQ.

Trong một ứng dụng thực tế, loại dữ liệu của CSI có thể được thiết lập cấu hình hoặc xác định trước dựa trên yêu cầu truyền của CSI. Ví dụ: xét về độ trễ, cần truyền CSI đến đầu cuối kích hoạt của báo cáo CSI càng sớm càng tốt để tác động đến quá trình truyền tiếp theo và do đó có thể xác định trước hoặc thiết lập cấu hình CSI báo cáo MAC CE là loại không yêu cầu phản hồi HARQ; hoặc xét về độ tin cậy, CSI được kỳ vọng là có thể truyền đi thành công xa nhất có thể và do đó có thể xác định trước hoặc thiết lập cấu hình CSI báo cáo MAC CE là loại yêu cầu phản hồi HARQ.

Một lựa chọn khác là, trong phương án thực hiện này, trong trường hợp CSI báo cáo MAC CE có yêu cầu thiết lập cấu hình hoặc xác định trước phản hồi HARQ bằng một giao thức hay không thì có thể truyền CSI báo cáo MAC CE trong cùng một chế độ truyền như dữ liệu sidelink, chẳng hạn như SRB và DRB. Nói cách khác, việc truyền được thực hiện theo nguyên tắc ghép kênh dữ liệu cùng loại và không ghép kênh dữ liệu khác loại, nguyên tắc ưu tiên và nguyên tắc tốc độ bit ưu tiên (Priority Bit Rate, PBR). Chế độ truyền này tương đối rõ ràng và cho phép xử lý thống nhất với dữ liệu khác.

Một lựa chọn khác là có thể xác định loại dữ liệu của CSI dựa trên ít nhất một trong những điều sau:

một loại tài nguyên của tài nguyên truyền thứ nhất, trong đó tài nguyên truyền thứ nhất là tài nguyên được sử dụng để truyền dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi và loại tài nguyên được sử dụng để biểu thị loại dữ liệu mà việc truyền loại dữ liệu đó được tài nguyên truyền thứ nhất hỗ trợ;

loại dữ liệu của dữ liệu thứ nhất, trong đó dữ liệu thứ nhất bao gồm một phần hoặc tất cả dữ liệu khác ngoài CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi; và

một yêu cầu truyền của CSI.

Trong một cách thực hiện, có thể xác định loại dữ liệu của CSI dựa trên loại tài nguyên của tài nguyên truyền thứ nhất. Ví dụ: trong trường hợp tài nguyên truyền thứ nhất hỗ trợ hoặc cho phép việc truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ thì có thể xác định loại

dữ liệu của CSI là loại yêu cầu phản hồi HARQ; hoặc trong trường hợp tài nguyên truyền thứ nhất hỗ trợ hoặc cho phép việc truyền dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ thì có thể xác định loại dữ liệu của CSI là loại không yêu cầu phản hồi HARQ và ngoài ra, có thể truyền CSI trong tài nguyên truyền thứ nhất để đảm bảo rằng CSI được truyền đi càng sớm càng tốt.

Cần lưu ý rằng cũng có thể phân loại tài nguyên truyền được sử dụng để truyền dữ liệu sidelink thành hai loại: tài nguyên có phản hồi HARQ và tài nguyên không phản hồi HARQ. Đối với tài nguyên có phản hồi HARQ, trên cơ sở biểu thị tài nguyên truyền, cũng có thể biểu thị vị trí của tài nguyên phản hồi, ví dụ: mối quan hệ vị trí tương ứng giữa tài nguyên phản hồi và tài nguyên truyền. Ví dụ: nếu vị trí bắt đầu của tài nguyên truyền là t trong miền thời gian và f trong miền tần số thì vị trí của tài nguyên có phản hồi trong miền thời gian có thể là $t + k$, trong đó k là số nguyên dương và vị trí trong miền tần số là f . Thông thường, các vị trí của tài nguyên truyền và tài nguyên có phản hồi có thể sử dụng mối quan hệ mặc định hoặc mối quan hệ được thiết lập cấu hình.

Trong ứng dụng thực tế, thông thường, trên tài nguyên truyền có vị trí tài nguyên có phản hồi, có thể thực hiện việc truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và cũng có thể thực hiện việc truyền dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ. Nói cách khác, không có phản hồi nào được truyền ở vị trí tài nguyên có phản hồi và gây ra lãng phí tài nguyên có phản hồi. Thông thường, trên tài nguyên truyền không có vị trí tài nguyên có phản hồi, chỉ có thể thực hiện việc truyền dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ mà không thể thực hiện việc truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ, vì đối với việc phân bổ tài nguyên, không có vị trí tài nguyên có phản hồi nào được biểu thị và tạm thời không thể xác định và phân bổ vị trí phản hồi trong suốt quá trình lập lịch. Thông thường, không thể thực hiện chế độ phân bổ tạm thời này vì một vị trí tài nguyên có phản hồi tương ứng có thể đã được phân bổ cho một mục đích khác.

Trong một cách thực hiện khác, có thể xác định loại dữ liệu của CSI dựa trên một phần hoặc tất cả dữ liệu ngoài CSI trong dữ liệu sidelink được truyền đi. Ví dụ: nếu tất cả dữ liệu sidelink khác hiện đang được truyền (tức là dữ liệu khác ngoài CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi) có cùng một loại dữ liệu thì có thể xác định rằng loại dữ liệu của CSI là loại dữ liệu của dữ liệu sidelink khác hiện đang được truyền để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu và giảm lãng phí tài nguyên; hoặc nếu có dữ liệu có mức độ ưu tiên cao

hơn dữ liệu CSI trong dữ liệu sidelink hiện đang được truyền thì có thể xác định rằng loại dữ liệu của CSI là loại dữ liệu có mức độ ưu tiên cao hơn dữ liệu CSI để đảm bảo rằng CSI được truyền đi càng sớm càng tốt; hoặc nếu có dữ liệu có mức độ ưu tiên thấp hơn CSI trong dữ liệu sidelink hiện đang được truyền thì có thể xác định rằng loại dữ liệu của CSI là loại dữ liệu có mức độ ưu tiên cao nhất ngoại trừ CSI trong dữ liệu sidelink hiện đang được truyền để cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu và giảm lãng phí tài nguyên.

Trong một cách thực hiện khác, có thể xác định loại dữ liệu của CSI dựa trên yêu cầu truyền của CSI, trong đó yêu cầu truyền có thể bao gồm độ trễ truyền, độ tin cậy truyền hoặc các yêu cầu tương tự. Ví dụ: trong trường hợp cần đảm bảo độ tin cậy truyền của CSI thì có thể xác định loại dữ liệu của CSI là loại yêu cầu phản hồi HARQ; hoặc trong trường hợp cần đảm bảo độ trễ truyền CSI tương đối thấp thì có thể xác định loại dữ liệu của CSI là loại không yêu cầu phản hồi HARQ để việc truyền CSI có thể đáp ứng yêu cầu về độ trễ của CSI.

Cần lưu ý rằng yêu cầu truyền của CSI có thể được thiết lập cấu hình, ví dụ: được thiết lập cấu hình bằng thiết bị phía mạng hoặc có thể được xác định trước bằng một giao thức.

Cần lưu ý rằng, trong phương án thực hiện này, cũng có thể bằng cách khác xác định loại dữ liệu của CSI bằng cách xem xét tất cả các tham số ở trên. Ví dụ: trong trường hợp tài nguyên truyền thứ nhất hỗ trợ truyền cả dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ thì có thể xác định loại dữ liệu của CSI dựa trên yêu cầu truyền của dữ liệu thứ nhất hoặc CSI; hoặc trong trường hợp không thể xác định loại dữ liệu của CSI dựa trên dữ liệu thứ nhất thì có thể xác định loại dữ liệu của CSI dựa trên yêu cầu truyền của CSI.

Trong phương án thực hiện này, loại dữ liệu của CSI được xác định dựa trên ít nhất một trong các loại tài nguyên của tài nguyên truyền thứ nhất, loại dữ liệu của dữ liệu thứ nhất và yêu cầu truyền của CSI để việc truyền CSI linh hoạt hơn, tức là có thể ghép CSI với dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ hoặc với dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ. Do đó, đảm bảo rằng CSI báo cáo MAC CE có thể được truyền đi càng sớm càng tốt.

Một lựa chọn khác là dữ liệu thứ nhất bao gồm dữ liệu có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi.

Trong phương án thực hiện này, loại dữ liệu của CSI được xác định dựa trên dữ liệu có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi. Do đó, có thể đảm bảo rằng CSI được truyền đi càng sớm càng tốt và giảm độ trễ truyền.

Ví dụ: theo nguyên tắc ưu tiên, nếu việc truyền yêu cầu chọn phản hồi HARQ cho dữ liệu có mức độ ưu tiên cao hơn CSI, tức là loại dữ liệu của dữ liệu có mức độ ưu tiên cao hơn CSI là loại yêu cầu phản hồi HARQ thì CSI báo cáo MAC CE có thể sử dụng chế độ truyền yêu cầu phản hồi HARQ để truyền đi càng sớm càng tốt và được ghép kênh trên tài nguyên truyền của dữ liệu có mức độ ưu tiên hiện tại cao hơn CSI để truyền đi cùng nhau, tức là loại dữ liệu của CSI báo cáo MAC CE cũng là loại yêu cầu phản hồi HARQ.

Một lựa chọn khác là, trong trường hợp xác định được loại dữ liệu của CSI dựa trên loại tài nguyên của tài nguyên truyền thứ nhất thì loại dữ liệu của CSI sẽ giống với loại dữ liệu mà việc truyền loại dữ liệu đó được tài nguyên truyền thứ nhất hỗ trợ.

Theo phương án thực hiện này, trong trường hợp tài nguyên truyền thứ nhất hỗ trợ hoặc cho phép truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ thì có thể xác định loại dữ liệu của CSI là loại yêu cầu phản hồi HARQ; hoặc trong trường hợp tài nguyên truyền thứ nhất hỗ trợ hoặc cho phép truyền dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ thì có thể xác định loại dữ liệu của CSI là loại không yêu cầu phản hồi HARQ và ngoài ra, có thể truyền CSI trong tài nguyên truyền thứ nhất để đảm bảo rằng CSI được truyền đi càng sớm càng tốt và giảm độ trễ truyền của CSI.

Cần lưu ý rằng, trong trường hợp tài nguyên truyền thứ nhất hỗ trợ truyền cả dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ thì có thể xác định loại dữ liệu của CSI là dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ hoặc có thể xác định loại dữ liệu của CSI là dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ hoặc có thể xác định thêm loại dữ liệu của CSI dựa trên các tham số khác (ví dụ: yêu cầu truyền của CSI và dữ liệu thứ nhất nói trên). Điều này không bị giới hạn trong phương án thực hiện này.

Một lựa chọn khác là, trong trường hợp loại dữ liệu của CSI được xác định dựa trên loại dữ liệu của dữ liệu thứ nhất thì loại dữ liệu của CSI sẽ giống với loại dữ liệu của dữ liệu thứ nhất.

Theo phương án thực hiện này, trong trường hợp loại dữ liệu của dữ liệu thứ nhất là loại yêu cầu phản hồi HARQ thì có thể xác định rằng loại dữ liệu của CSI là loại yêu cầu phản hồi HARQ; hoặc trong trường hợp loại dữ liệu của dữ liệu thứ nhất là loại không yêu cầu phản hồi HARQ thì có thể xác định rằng loại dữ liệu của CSI là loại không yêu cầu phản hồi HARQ và ngoài ra, có thể thực hiện việc truyền đa kênh của CSI và dữ liệu thứ nhất để cải thiện hiệu quả truyền.

Một lựa chọn khác là, trong trường hợp tài nguyên truyền thứ hai có hỗ trợ truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ thì loại dữ liệu của CSI sẽ được thiết lập cấu hình hoặc xác định trước bằng một giao thức; hoặc

trong trường hợp không có dữ liệu nào có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi thì loại dữ liệu của CSI sẽ được thiết lập cấu hình hoặc xác định trước bằng một giao thức; hoặc

trong trường hợp tài nguyên truyền thứ hai có hỗ trợ truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ và không có dữ liệu nào có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi thì loại dữ liệu của CSI sẽ được thiết lập cấu hình hoặc xác định trước bằng một giao thức, trong đó

tài nguyên truyền thứ hai là tài nguyên được sử dụng để truyền dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi.

Theo phương án thực hiện này, có thể thiết lập cấu hình hoặc xác định trước loại dữ liệu của CSI báo cáo MAC CE bằng một giao thức trong trường hợp đáp ứng ít nhất một trong những điều kiện sau: tài nguyên truyền không giới hạn loại dữ liệu được hỗ trợ để truyền (tức là tài nguyên truyền thứ hai hỗ trợ truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ) và không có dữ liệu nào có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi. Do đó, có thể cải thiện tính linh hoạt của việc xác định loại dữ liệu của CSI.

Ví dụ: nếu loại dữ liệu của CSI báo cáo MAC CE được thiết lập cấu hình hoặc xác định trước bằng một giao thức là loại yêu cầu phản hồi HARQ trong trường hợp tài nguyên truyền không giới hạn loại dữ liệu được hỗ trợ để truyền và không có dữ liệu nào có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi thì có thể xác định rằng

loại dữ liệu của CSI báo cáo MAC CE là loại yêu cầu phản hồi HARQ; hoặc nếu loại dữ liệu của CSI báo cáo MAC CE được thiết lập cấu hình hoặc xác định trước bằng một giao thức là loại không yêu cầu phản hồi HARQ trong trường hợp tài nguyên truyền không giới hạn loại dữ liệu được hỗ trợ để truyền và không có dữ liệu nào có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi thì có thể xác định rằng loại dữ liệu của CSI báo cáo MAC CE là loại không yêu cầu phản hồi HARQ.

Một lựa chọn khác là, trong trường hợp tài nguyên truyền thứ ba hỗ trợ truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ và không có dữ liệu nào có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi thì loại dữ liệu của CSI sẽ được xác định dựa trên ít nhất một trong những điều sau:

một loại dữ liệu của dữ liệu thứ hai, trong đó dữ liệu thứ hai là dữ liệu có mức độ ưu tiên cao nhất trong dữ liệu ngoài CSI ở dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi; và

một yêu cầu truyền của CSI, trong đó

tài nguyên truyền thứ ba là tài nguyên được sử dụng để truyền dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi.

Trong một cách thực hiện, trong trường hợp tài nguyên truyền thứ ba hỗ trợ truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ và không có dữ liệu nào có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi thì có thể xác định dữ liệu của CSI dựa trên loại dữ liệu của dữ liệu (tức là dữ liệu thứ hai) có mức độ ưu tiên cao nhất trong dữ liệu ngoài CSI ở dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi.

Trong một tình huống thực tế, CSI báo cáo MAC CE thường chỉ có một vài byte và chiếm một tỷ lệ tương đối nhỏ trong MAC PDU. Để giảm thiểu tác động của báo cáo CSI đối với quá trình truyền dữ liệu hiện tại, nếu một loại dữ liệu giống với loại dữ liệu thứ hai được chọn cho CSI báo cáo MAC CE, điều đó có nghĩa là sự hiện diện của CSI báo cáo MAC CE không làm thay đổi loại dữ liệu của MAC PDU sẽ được truyền tiếp theo và chỉ cần truyền CSI báo cáo MAC CE trong khi truyền dữ liệu thứ hai. Do đó, có thể cải thiện hiệu quả truyền.

Trong một cách thực hiện khác, trong trường hợp tài nguyên truyền thứ ba hỗ trợ truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ và không có dữ liệu nào có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi thì có thể xác định loại dữ liệu của CSI dựa trên yêu cầu truyền của CSI.

Một lựa chọn khác là, trong cách thực hiện này, cũng có thể bằng cách khác để xác định loại dữ liệu của CSI nhờ xem xét cả yêu cầu truyền của CSI và dữ liệu không phải CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi. Ví dụ: trong trường hợp cả hai dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ đều tồn tại trong dữ liệu ngoài CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi và cho dù bất kỳ loại dữ liệu nào được chọn cho CSI báo cáo MAC CE thì cũng sẽ không gây ra lãng phí tài nguyên truyền và sẽ có dữ liệu cùng loại để ghép với CSI báo cáo MAC CE. Trong trường hợp này, dựa trên yêu cầu truyền của CSI báo cáo MAC CE, có thể chọn độ tin cậy (tức là yêu cầu phản hồi HARQ) hoặc độ trễ (tức là không yêu cầu phản hồi HARQ) để cài đặt loại dữ liệu của CSI báo cáo MAC CE.

Một lựa chọn khác là, yêu cầu truyền của CSI sẽ được thiết lập cấu hình hoặc xác định trước bằng một giao thức.

Theo phương án thực hiện này, có thể thiết lập cấu hình cho yêu cầu truyền của CSI. Ví dụ: có thể thiết lập cấu hình cho yêu cầu truyền của CSI bằng thiết bị phía mạng; hoặc có thể xác định trước yêu cầu truyền của CSI bằng một giao thức.

Một lựa chọn khác là việc điều khiển truyền thông tin trạng thái kênh CSI dựa trên loại dữ liệu của CSI bao gồm:

điều khiển quá trình truyền đa kênh của CSI và dữ liệu thứ ba, trong đó

dữ liệu thứ ba là dữ liệu có cùng loại dữ liệu với CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi.

Trong phương án thực hiện này, có thể ghép CSI báo cáo MAC CE với dữ liệu có loại dữ liệu giống với loại dữ liệu của CSI báo cáo MAC CE nhưng không thể ghép với dữ liệu có loại dữ liệu khác với loại dữ liệu của CSI báo cáo MAC CE. Cách này vừa đáp

ứng quy tắc ghép kênh dữ liệu lớp MAC hiện có vừa có thể cải thiện hiệu quả truyền dữ liệu.

Một lựa chọn khác là việc điều khiển truyền thông tin trạng thái kênh CSI dựa trên loại dữ liệu của CSI bao gồm:

điều khiển việc truyền CSI dựa trên mức độ ưu tiên truyền của CSI và loại dữ liệu của CSI.

Trong phương án thực hiện này, dữ liệu sidelink có thể bao gồm SRB, DRB, CSI báo cáo MAC CE và những dữ liệu tương tự. SRB có thể bao gồm báo hiệu lớp trên của báo hiệu PC5-S và PC5-RRC và tương tự. Trong dữ liệu này, ngoại trừ mẫu thứ nhất của báo hiệu PC5-S được truyền bằng cách phát sóng và không yêu cầu phản hồi HARQ, ví dụ: truyền trên SRB 0, thì báo hiệu lớp trên của PC5-S và báo hiệu PC5-RRC có yêu cầu tương đối cao về độ tin cậy truyền và do đó thường yêu cầu phản hồi HARQ. Đối với DRB, mức độ ưu tiên của dữ liệu trên mỗi kênh logic và việc có yêu cầu phản hồi HARQ hay không có thể được thiết lập cấu hình riêng biệt với nhau.

Ngoài ra, mức độ ưu tiên của SRB cao hơn mức độ ưu tiên của CSI báo cáo MAC CE và mức độ ưu tiên của CSI báo cáo MAC CE cao hơn mức độ ưu tiên của DRB.

Trong một ứng dụng thực tế, khi CSI báo cáo MAC CE thuộc loại yêu cầu phản hồi HARQ thì có thể ghép CSI báo cáo MAC CE với hầu hết SRB (ví dụ: ngoại trừ SRB 0, trong đó cần lưu ý rằng dữ liệu của SRB 0 chỉ xuất hiện trong phần thứ nhất và không có dữ liệu nào của SRB 0 tồn tại trong quá trình truyền dữ liệu tiếp theo). Ngoài ra, cũng có thể bằng cách khác ghép CSI báo cáo MAC CE với DRB được thiết lập cấu hình để yêu cầu phản hồi HARQ. Khi CSI báo cáo MAC CE thuộc loại không yêu cầu phản hồi HARQ thì không thể ghép MAC CE với hầu hết các SRB (SRB 0 cũng không được vì SRB 0 được truyền bằng phương thức phát sóng) nhưng có thể ghép với DRB đã được thiết lập cấu hình không yêu cầu phản hồi HARQ.

Trong phương án thực hiện này, sau khi xác định loại dữ liệu của CSI báo cáo MAC CE, có thể truyền CSI báo cáo MAC CE ở chế độ truyền như dữ liệu sidelink chẳng hạn như SRB và DRB. Nói cách khác, quá trình truyền được thực hiện theo nguyên tắc ghép dữ liệu cùng loại và không ghép dữ liệu khác loại, nguyên tắc ưu tiên và nguyên tắc PBR.

Phần sau đây mô tả chế độ truyền dữ liệu sidelink trong các trường hợp khác nhau sau khi xác định loại dữ liệu của CSI báo cáo MAC CE.

Trường hợp 1: Một loại tài nguyên của một tài nguyên truyền được phân bổ hoặc được chọn có thể tự động biểu thị rằng liệu có mang phản hồi HARQ hay không. Trong trường hợp này, cả hai loại dữ liệu của tài nguyên truyền có thể được hỗ trợ và đủ để tự động biểu thị rằng liệu có yêu cầu phản hồi HARQ hay không. Đây là chế độ phân bổ và sử dụng tài nguyên linh hoạt nhất.

Trong trường hợp này, trước tiên có thể chọn dữ liệu có mức độ ưu tiên cao nhất và có nhóm mã thông báo truyền chưa đầy, nghĩa là không đạt được PBR, theo nguyên tắc ưu tiên và nguyên tắc nhóm mã thông báo. Thông thường, mức độ ưu tiên của SRB và MAC CE cao hơn so với dữ liệu khác và không có giới hạn PBR, tức là gói dữ liệu sẽ được ưu tiên truyền miễn là có gói dữ liệu.

Trong một ứng dụng thực tế, nếu có SRB để truyền đi thì SRB sẽ được ưu tiên truyền vì mức độ ưu tiên của SRB là cao nhất. Vì SRB là dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ nên lần này toàn bộ MAC PDU sẽ yêu cầu phản hồi HARQ. Sau khi tài nguyên truyền hiện tại chứa tất cả dữ liệu SRB để truyền đi, nếu vẫn còn dung lượng, CSI báo cáo MAC CE có mức độ ưu tiên tiếp theo có thể sẽ được xem xét. Nếu CSI báo cáo MAC CE yêu cầu phản hồi HARQ thì hai loại dữ liệu sẽ thống nhất, có thể thực hiện ghép kênh và trước tiên tải CSI báo cáo MAC CE vào vị trí còn lại của MAC PDU. Nếu còn dung lượng thì một DRB khác yêu cầu phản hồi HARQ sẽ tiếp tục được xem xét. Nếu CSI báo cáo MAC CE không yêu cầu phản hồi HARQ thì hai loại dữ liệu sẽ không thống nhất, không thể thực hiện ghép kênh và chỉ có thể tải dữ liệu DRB yêu cầu phản hồi HARQ vào vị trí còn lại của MAC PDU.

Nếu CSI báo cáo MAC CE là dữ liệu có mức độ ưu tiên cao nhất trong bộ đệm truyền tại thời điểm truyền (tức là không có SRB) thì có thể xác định loại dữ liệu của MAC PDU được truyền lần này bằng loại dữ liệu của CSI báo cáo MAC CE. Nếu CSI báo cáo MAC CE yêu cầu phản hồi HARQ thì MAC PDU được truyền lần này sẽ yêu cầu phản hồi HARQ và có thể tải DRB yêu cầu phản hồi HARQ vào vị trí còn lại của MAC PDU. Nếu CSI báo cáo MAC CE không yêu cầu phản hồi HARQ thì MAC PDU được truyền

lần này sẽ không yêu cầu phản hồi HARQ và có thể tải dữ liệu DRB không yêu cầu phản hồi HARQ vào vị trí còn lại của MAC PDU.

Trường hợp 2: Loại tài nguyên của tài nguyên truyền được phân bổ hoặc được chọn hỗ trợ tính hoặc không hỗ trợ phản hồi HARQ. Trong trường hợp này, tài nguyên truyền chỉ có thể hỗ trợ một loại dữ liệu. Chế độ này có hiệu quả sử dụng tài nguyên tương đối cao.

Trong trường hợp này, nếu tài nguyên truyền có hỗ trợ phản hồi HARQ thì SRB sẽ ưu tiên được chọn và sau đó CSI báo cáo MAC CE yêu cầu phản hồi HARQ sẽ được chọn. Nếu còn dung lượng thì một DRB được thiết lập cấu hình để yêu cầu phản hồi HARQ sẽ được chọn theo thứ tự ưu tiên giảm dần và việc đáp ứng PBR sẽ được xem xét.

Nếu tài nguyên truyền không hỗ trợ phản hồi HARQ thì CSI báo cáo MAC CE không yêu cầu phản hồi HARQ sẽ được ưu tiên. Nếu còn dung lượng thì một DRB được thiết lập cấu hình để không yêu cầu phản hồi HARQ sẽ được chọn theo thứ tự ưu tiên giảm dần và việc đáp ứng PBR sẽ được xem xét.

Nếu loại dữ liệu được tài nguyên truyền hiện tại hỗ trợ để truyền khác với loại dữ liệu của CSI báo cáo MAC CE thì không thể sử dụng tài nguyên truyền hiện tại để truyền CSI báo cáo MAC CE và chỉ có thể thực hiện truyền khi nhận được tài nguyên truyền có loại dữ liệu được hỗ trợ để truyền giống với loại dữ liệu của CSI báo cáo MAC CE thu được vào lần sau.

Một lựa chọn khác là việc điều khiển truyền thông tin trạng thái kênh CSI dựa trên loại dữ liệu của CSI bao gồm:

điều khiển việc truyền CSI trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên loại dữ liệu của CSI, trong đó

khoảng thời gian thứ nhất là khoảng thời gian tương ứng với thông tin kích hoạt mà thiết bị thứ nhất nhận được và thông tin kích hoạt này được sử dụng để kích hoạt báo cáo về CSI.

Trong phương án thực hiện này, thiết bị thứ nhất có thể nhận thông tin kích hoạt từ thiết bị thứ hai và báo cáo CSI trong khoảng thời gian tương ứng với thông tin kích hoạt đó; nếu không thì lần này báo cáo về CSI có thể bị gián đoạn.

Thông tin kích hoạt này có thể bao gồm SCI mang biểu thị báo cáo CSI. Vị trí bắt đầu của khoảng thời gian có thể là ký hiệu thứ nhất hoặc ký hiệu cuối cùng tại thời điểm truyền SCI hoặc vị trí truyền tín hiệu tham chiếu tương ứng với SCI hoặc vị trí tương tự. Kích cỡ khoảng thời gian có thể là một giá trị được biểu thị hoặc được thiết lập cấu hình.

Ví dụ: có thể thiết lập cấu hình hoặc biểu thị kích cỡ khoảng thời gian dành cho báo cáo CSI là N mili giây hoặc N slot (tức là vị trí), trong đó N là số nguyên dương. Nếu thiết bị thứ hai truyền một mẫu SCI mang biểu thị báo cáo CSI tại thời điểm t thì kích cỡ khoảng thời gian có thể là $[t, t + N]$ hoặc xét về độ trễ xử lý tiếp nhận và độ trễ lựa chọn tài nguyên thì kích cỡ khoảng thời gian là $[t + 4, t + 4 + N]$. Thiết bị thứ nhất cần truyền CSI báo cáo MAC CE trong khoảng thời gian; nếu không thì khoảng thời gian sẽ không hợp lệ và không cần phải tiếp tục truyền nữa.

Ví dụ khác: có thể thiết lập cấu hình hoặc biểu thị kích cỡ khoảng thời gian dành cho báo cáo CSI là N mili giây hoặc N vị trí và thiết bị thứ hai sẽ truyền một mẫu SCI mang biểu thị báo cáo CSI tại thời điểm t và truyền tín hiệu tham chiếu đo lường tại thời điểm $t + 3$. Trong trường hợp này, kích cỡ khoảng thời gian có thể là $[t + 3, t + 3 + N]$. Thiết bị thứ nhất cần truyền CSI báo cáo MAC CE trong khoảng thời gian; nếu không thì khoảng thời gian sẽ không hợp lệ và không cần phải tiếp tục truyền nữa.

Trong phương án thực hiện này, bằng cách điều khiển việc truyền CSI trong khoảng thời gian hợp lệ tương ứng, có thể giảm đi độ lệch của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận và đảm bảo được tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận.

Một lựa chọn khác là các khoảng thời gian tương ứng với CSI của các loại dữ liệu khác nhau có thể sẽ khác nhau.

Ví dụ: khoảng thời gian tương ứng với CSI yêu cầu phản hồi HARQ và khoảng thời gian dành cho CSI không yêu cầu phản hồi HARQ có thể sẽ khác nhau. Sự khác biệt về

khoảng thời gian có thể bao gồm ít nhất một sự khác biệt về vị trí khoảng và kích cỡ khoảng của các khoảng thời gian.

Trong một ứng dụng thực tế, có thể thiết lập cấu hình của một khoảng thời gian tương ứng với từng loại dữ liệu cho từng mẫu CSI sẽ được báo cáo. Bằng cách này, trong trường hợp loại dữ liệu của CSI được báo cáo là loại yêu cầu phản hồi HARQ thì có thể điều khiển được việc truyền CSI trong khoảng thời gian tương ứng với loại yêu cầu phản hồi HARQ. Trong trường hợp loại dữ liệu của CSI được báo cáo là loại không yêu cầu phản hồi HARQ thì có thể điều khiển được việc truyền CSI trong khoảng thời gian tương ứng với loại không yêu cầu phản hồi HARQ. Điều này có thể đảm bảo độ tin cậy của việc truyền CSI, đồng thời tiết kiệm được tài nguyên.

Một lựa chọn khác là phương thức này còn có thể bao gồm:

trong trường hợp không truyền được CSI trong khoảng thời gian thứ nhất, làm gián đoạn việc truyền CSI hoặc xóa CSI.

Ví dụ: nếu không truyền được CSI trong khoảng thời gian thứ nhất thì quá trình truyền CSI có thể bị gián đoạn, quá trình truyền HARQ ban đầu có thể bị hủy hoặc quá trình truyền lại HARQ có thể bị dừng. Thêm vào đó, để truyền lại HARQ, CSI báo cáo MAC CE có thể bị xóa khỏi MAC PDU và MAC PDU sẽ được phân tách lại thành các gói để truyền hoặc truyền lại; hoặc tất cả dữ liệu của MAC PDU có thể bị xóa trực tiếp.

Một lựa chọn khác là CSI sẽ mang thông tin biểu thị thứ nhất và thông tin biểu thị thứ nhất đó sẽ được sử dụng để chỉ ra thông tin kích hoạt tương ứng với CSI.

Trong phương án thực hiện này, thông tin biểu thị thứ nhất có thể được mang trong CSI được báo cáo để biểu thị thông tin kích hoạt tương ứng với CSI được báo cáo. Bằng cách này, trong trường hợp cho phép xử lý song song ít nhất hai báo cáo và kích hoạt CSI, có thể đảm bảo tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận.

thông tin biểu thị thứ nhất là mã nhận dạng kích hoạt thứ nhất và mã nhận dạng kích hoạt thứ nhất này sẽ giống với mã nhận dạng kích hoạt có trong thông tin kích hoạt thứ nhất; hoặc

thông tin biểu thị thứ nhất là thông tin tính năng được xác định dựa trên thông tin kích hoạt thứ nhất; hoặc

trong trường hợp thông tin kích hoạt thứ nhất mang mã nhận dạng loại biểu thị loại báo cáo của CSI thì thông tin biểu thị thứ nhất chính là thông tin loại báo cáo của CSI.

thông tin kích hoạt thứ nhất là thông tin kích hoạt được sử dụng để kích hoạt báo cáo CSI.

Trong một cách thực hiện, có thể mang một mã nhận dạng kích hoạt trong thông tin kích hoạt để kích hoạt báo cáo CSI; và các mã nhận dạng kích hoạt được mang trong các thông tin kích hoạt khác nhau có thể sẽ khác nhau. Vì CSI được báo cáo mang một mã nhận dạng kích hoạt giống như mã nhận dạng kích hoạt trong thông tin kích hoạt của CSI nên có thể đảm bảo được tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận.

Ví dụ: mã nhận dạng kích hoạt (tức là ID) của kích hoạt báo cáo CSI thứ nhất (tương ứng với thông tin kích hoạt a1) là 0, ID kích hoạt của kích hoạt báo cáo CSI thứ hai (tương ứng với thông tin kích hoạt a2) là 1, v.v... Có thể xác định chính xác độ dài của ID kích hoạt nói trên dựa trên yêu cầu thực tế, ví dụ: 1 bit hoặc 2 bit, miễn là độ dài này có thể bao gồm số lượng tối đa các kích hoạt báo cáo CSI song song có thể có. Có thể tái sử dụng ID kích hoạt.

Trong một cách thực hiện khác, có thể trích xuất một số thông tin tính năng dựa trên thông tin kích hoạt để kích hoạt báo cáo CSI và có thể mang thông tin tính năng trong CSI được báo cáo. Do đó, có thể đảm bảo tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận.

Một lựa chọn khác là thông tin tính năng có thể bao gồm thông tin vị trí truyền của thông tin kích hoạt hoặc thông tin vị trí truyền của tín hiệu tham chiếu tương ứng với thông tin kích hoạt. Thông tin vị trí có thể bao gồm thông tin vị trí tần suất - thời gian.

Ví dụ: phạm vi giá trị của một vị trí là từ 0 đến 9; thông tin vị trí được mang trong báo cáo CSI; vị trí truyền tín hiệu tham chiếu kích hoạt hoặc tương ứng với báo cáo CSI thứ nhất là 2; và vị trí truyền tín hiệu tham chiếu kích hoạt hoặc tương ứng với báo cáo

CSI thứ hai là 7. Do đó, có thể dễ dàng phân biệt được kích hoạt nào hoặc kết quả đo tín hiệu tham chiếu nào mà mỗi báo cáo CSI nhắm đến.

Trong một cách thực hiện khác, mã nhận dạng loại biểu thị loại báo cáo của CSI có thể được mang trong thông tin kích hoạt để kích hoạt báo cáo CSI. Bằng cách này, có thể biểu thị thông tin kích hoạt tương ứng với báo cáo CSI dựa trên thông tin loại báo cáo của CSI để đảm bảo tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận.

Loại báo cáo của CSI có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở báo cáo CQI, báo cáo RI, báo cáo CQI-RI và những loại báo cáo tương tự. Có thể thiết lập cấu hình mã nhận dạng loại bằng thiết bị phía mạng. Ví dụ: thiết lập cấu hình mã nhận dạng loại bằng cách sử dụng báo hiệu RRC. ID của báo cáo CSI loại 1 là 1, ID của báo cáo CSI loại 2 là 2, v.v... Thông tin loại báo cáo của CSI có thể bao gồm thông tin định dạng báo cáo của CSI hoặc mã nhận dạng loại đã đề cập ở trên.

Cần lưu ý rằng, trong trường hợp thông tin loại báo cáo của CSI bao gồm thông tin định dạng báo cáo của CSI, để đảm bảo tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận, khi kích hoạt báo cáo CSI, chỉ có thể cho phép xếp chồng kích hoạt báo cáo CSI của các định dạng báo cáo khác nhau. Bằng cách này, có thể phân biệt được báo cáo về các CSI khác nhau dựa trên thông tin định dạng báo cáo của CSI. Trong trường hợp thông tin về loại báo cáo của CSI bao gồm mã nhận dạng loại thì có thể xếp chồng kích hoạt báo cáo CSI của bất kỳ định dạng báo cáo nào, vì có thể phân biệt báo cáo về các CSI khác nhau dựa trên mã nhận dạng loại có trong CSI.

Một phương án thực hiện của sáng chế cung cấp thêm một phương thức truyền CSI. Phương thức này áp dụng cho thiết bị thứ nhất. Fig.3 là lưu đồ về một phương thức truyền CSI khác theo một phương án thực hiện của sáng chế này. Như minh họa trong Fig.3, phương thức này bao gồm các bước sau.

Bước 301: Nhận thông tin kích hoạt thứ nhất từ thiết bị thứ hai.

Bước 302: Truyền thông tin trạng thái kênh CSI để phản hồi thông tin kích hoạt thứ nhất, trong đó CSI mang thông tin biểu thị thứ nhất và thông tin biểu thị thứ nhất này được sử dụng để biểu thị thông tin kích hoạt tương ứng với CSI.

Trong phương án thực hiện này, thông tin biểu thị thứ nhất có thể được mang trong CSI được báo cáo để biểu thị thông tin kích hoạt tương ứng với CSI được báo cáo. Bằng cách này, trong trường hợp cho phép xử lý song song ít nhất hai báo cáo và kích hoạt CSI, có thể đảm bảo tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận.

Một lựa chọn khác là thông tin biểu thị thứ nhất là mã nhận dạng kích hoạt thứ nhất và mã nhận dạng kích hoạt thứ nhất này sẽ giống với mã nhận dạng kích hoạt có trong thông tin kích hoạt thứ nhất; hoặc

thông tin biểu thị thứ nhất là thông tin tính năng được xác định dựa trên thông tin kích hoạt thứ nhất; hoặc

trong trường hợp thông tin kích hoạt thứ nhất mang mã nhận dạng loại biểu thị loại báo cáo của CSI thì thông tin biểu thị thứ nhất chính là thông tin loại báo cáo của CSI.

Theo một cách thực hiện, thiết bị thứ hai có thể thêm mã nhận dạng kích hoạt vào thông tin kích hoạt để kích hoạt báo cáo CSI; và các mã nhận dạng kích hoạt được mang trong các thông tin kích hoạt khác nhau có thể sẽ khác nhau. Vì thiết bị thứ nhất thêm mã nhận dạng kích hoạt giống như mã nhận dạng kích hoạt trong thông tin kích hoạt của CSI vào CSI được báo cáo nên có thể đảm bảo tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận.

Theo một cách thực hiện khác, thiết bị thứ nhất có thể trích xuất một số thông tin tính năng dựa trên thông tin kích hoạt để kích hoạt báo cáo CSI và các thông tin tính năng này có thể có trong CSI được báo cáo. Do đó, có thể đảm bảo tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận.

Một lựa chọn khác là thông tin tính năng có thể bao gồm thông tin vị trí truyền của thông tin kích hoạt hoặc thông tin vị trí truyền của tín hiệu tham chiếu tương ứng với thông tin kích hoạt. Thông tin vị trí có thể bao gồm thông tin vị trí tần suất - thời gian.

Theo một cách thực hiện khác, thiết bị thứ hai có thể thêm mã nhận dạng loại biểu thị loại báo cáo của CSI vào thông tin kích hoạt để kích hoạt báo cáo CSI. Bằng cách này, dựa trên thông tin loại báo cáo của CSI, thiết bị thứ nhất có thể biểu thị thông tin kích hoạt

tương ứng với báo cáo CSI để đảm bảo tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận.

Loại báo cáo của CSI có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở báo cáo CQI, báo cáo RI, báo cáo CQI-RI và những loại báo cáo tương tự. Có thể thiết lập cấu hình mã nhận dạng loại bằng một thiết bị phía mạng. Ví dụ: thiết lập cấu hình mã nhận dạng loại bằng cách sử dụng báo hiệu RRC. ID của báo cáo CSI loại 1 là 1 và ID của báo cáo CSI loại 2 là 2. Thông tin loại báo cáo của CSI có thể bao gồm thông tin định dạng báo cáo của CSI hoặc mã nhận dạng loại đã đề cập ở trên.

Cần lưu ý rằng, trong trường hợp thông tin loại báo cáo của CSI bao gồm thông tin định dạng báo cáo của CSI, để đảm bảo tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận, khi kích hoạt báo cáo CSI, chỉ có thể cho phép xếp chồng kích hoạt báo cáo CSI của các định dạng báo cáo khác nhau. Bằng cách này, có thể phân biệt được báo cáo về các CSI khác nhau dựa trên thông tin định dạng báo cáo của CSI. Trong trường hợp thông tin về loại báo cáo của CSI bao gồm mã nhận dạng loại thì có thể xếp chồng kích hoạt báo cáo CSI của bất kỳ định dạng báo cáo nào, vì có thể phân biệt báo cáo về các CSI khác nhau dựa trên mã nhận dạng loại có trong CSI.

Một phương án thực hiện của sáng chế này còn cung cấp thêm một phương thức kích hoạt truyền CSI. Phương thức này áp dụng cho thiết bị thứ hai. Fig.4 là lưu đồ về một phương thức kích hoạt truyền CSI theo một phương án thực hiện của sáng chế này. Như minh họa trong Fig.4, phương thức này bao gồm bước sau.

Bước 401: Truyền thông tin kích hoạt thứ nhất đến thiết bị thứ nhất hoặc truyền thông tin kích hoạt thứ hai đến thiết bị thứ nhất và trong trường hợp nhận được CSI được báo cáo là được thông tin kích hoạt thứ hai kích hoạt hoặc khoảng thời gian tương ứng với thông tin kích hoạt thứ hai không hợp lệ thì phải truyền thông tin kích hoạt thứ ba đến thiết bị thứ hai.

Thông tin kích hoạt thứ nhất mang mã nhận dạng kích hoạt hoặc mang mã nhận dạng loại được sử dụng để biểu thị loại báo cáo của thông tin trạng thái kênh CSI và thông tin kích hoạt thứ nhất này được sử dụng để kích hoạt báo cáo của CSI; và thông tin kích hoạt thứ hai và thông tin kích hoạt thứ ba sẽ được sử dụng để kích hoạt báo cáo về các CSI khác nhau.

Theo một cách thực hiện, thiết bị thứ hai có thể thêm mã nhận dạng kích hoạt hoặc mã nhận dạng loại biểu thị loại báo cáo của CSI vào thông tin kích hoạt thứ nhất để kích hoạt báo cáo CSI. Bằng cách này, thiết bị thứ nhất có thể thêm mã nhận dạng kích hoạt vào CSI được báo cáo hoặc sử dụng thông tin loại báo cáo của CSI để phân biệt báo cáo của các CSI khác nhau. Do đó, có thể đảm bảo được tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận trong trường hợp kích hoạt song song báo cáo CSI.

Có thể sử dụng mã nhận dạng kích hoạt để phân biệt các kích hoạt báo cáo CSI khác nhau. Ví dụ: mã nhận dạng kích hoạt (tức là ID) của kích hoạt báo cáo CSI thứ nhất (tương ứng với thông tin kích hoạt a1) là 0, ID kích hoạt của kích hoạt báo cáo CSI thứ hai (tương ứng với thông tin kích hoạt a2) là 1, v.v...

Loại báo cáo CSI có thể bao gồm nhưng không giới hạn ở báo cáo CQI, báo cáo RI, báo cáo CQI-RI và những loại báo cáo tương tự. Có thể thiết lập cấu hình mã nhận dạng loại bằng một thiết bị phía mạng. Ví dụ: thiết lập cấu hình mã nhận dạng loại bằng cách sử dụng báo hiệu RRC. ID của báo cáo CSI loại 1 là 1, ID của báo cáo CSI loại 2 là 2, v.v... Thông tin loại báo cáo của CSI có thể bao gồm thông tin định dạng báo cáo của CSI hoặc mã nhận dạng loại đã đề cập ở trên.

Cần lưu ý rằng, trong trường hợp thông tin loại báo cáo của CSI bao gồm thông tin định dạng báo cáo của CSI, để đảm bảo tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận, khi kích hoạt báo cáo CSI, thiết bị thứ hai chỉ có thể cho phép xếp chồng kích hoạt báo cáo CSI của các định dạng báo cáo khác nhau. Bằng cách này, có thể phân biệt được báo cáo về các CSI khác nhau dựa trên thông tin định dạng báo cáo của CSI. Trong trường hợp thông tin loại báo cáo của CSI bao gồm mã nhận dạng loại thì thiết bị thứ hai có thể kích hoạt báo cáo CSI của bất kỳ định dạng báo cáo nào và có thể phân biệt được báo cáo về các CSI khác nhau dựa trên mã nhận dạng loại có trong CSI.

Theo một cách thực hiện khác, thiết bị thứ hai có thể sẽ không kích hoạt một báo cáo CSI khác trước khi hoàn tất một báo cáo CSI để tránh nhầm lẫn giữa các báo cáo CSI và đảm bảo tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận.

Trong một ứng dụng thực tế, nếu thiết bị thứ hai kích hoạt hai báo cáo CSI trong hai khoảng thời gian tương đối gần nhau và nội dung báo cáo CSI hoặc nội dung đo lường là khác nhau, nếu khoảng thời gian của hai báo cáo CSI trùng nhau thì sau khi nhận được báo cáo CSI, thiết bị thứ hai sẽ không biết nội dung báo cáo CSI nhằm vào kết quả kích hoạt nào. Do đó, nội dung báo cáo sẽ không chính xác và có tác động tiêu cực đến quá trình truyền theo lịch tiếp theo. Để tránh sự cố này, thiết bị thứ hai có thể kích hoạt báo cáo CSI tiếp theo sau khi khoảng thời gian tương ứng với kích hoạt báo cáo CSI hiện tại không hợp lệ hoặc trong trường hợp đã nhận được CSI báo cáo MAC CE tương ứng với kích hoạt báo cáo CSI.

Cần lưu ý rằng chỉ có thể truyền CSI báo cáo MAC CE trong trường hợp nhận được thông tin kích hoạt (chẳng hạn như SCI) do thiết bị thứ hai truyền đi và biểu thị báo cáo CSI. Ngoài ra, chỉ có thể truyền CSI báo cáo MAC CE một lần duy nhất và sẽ không truyền lại lớp MAC đang hoạt động (ngoại trừ truyền lại HARQ).

Fig.5 là sơ đồ kết cấu về một thiết bị thứ nhất theo một phương án thực hiện của sáng chế này. Như minh họa trong Fig.5, thiết bị thứ nhất 500 bao gồm:

một mô-đun truyền 501, được thiết lập cấu hình để điều khiển việc truyền thông tin trạng thái kênh CSI dựa trên loại dữ liệu của CSI, trong đó

loại dữ liệu bao gồm loại yêu cầu phản hồi HARQ yêu cầu tự động lặp lại kết hợp hoặc loại không yêu cầu phản hồi HARQ.

Một lựa chọn khác là loại dữ liệu của CSI sẽ được một giao thức thiết lập cấu hình hoặc xác định trước.

Một lựa chọn khác là loại dữ liệu của CSI sẽ được xác định dựa trên ít nhất một trong những điều sau:

một loại tài nguyên của tài nguyên truyền thứ nhất, trong đó tài nguyên truyền thứ nhất là tài nguyên được sử dụng để truyền dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi và loại tài nguyên được sử dụng để biểu thị loại dữ liệu mà việc truyền loại dữ liệu đó được tài nguyên truyền thứ nhất hỗ trợ;

loại dữ liệu của dữ liệu thứ nhất, trong đó dữ liệu thứ nhất bao gồm một phần hoặc tất cả dữ liệu khác ngoài CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi; và

một yêu cầu truyền của CSI.

Một lựa chọn khác là dữ liệu thứ nhất bao gồm dữ liệu có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi.

Một lựa chọn khác là, trong trường hợp xác định được loại dữ liệu của CSI dựa trên loại tài nguyên của tài nguyên truyền thứ nhất thì loại dữ liệu của CSI sẽ giống với loại dữ liệu mà việc truyền loại dữ liệu đó được tài nguyên truyền thứ nhất hỗ trợ.

Một lựa chọn khác là, trong trường hợp loại dữ liệu của CSI được xác định dựa trên loại dữ liệu của dữ liệu thứ nhất thì loại dữ liệu của CSI sẽ giống với loại dữ liệu của dữ liệu thứ nhất.

Một lựa chọn khác là, trong trường hợp tài nguyên truyền thứ hai có hỗ trợ truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ thì loại dữ liệu của CSI sẽ được thiết lập cấu hình hoặc xác định trước bằng một giao thức; hoặc

trong trường hợp không có dữ liệu nào có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi thì loại dữ liệu của CSI sẽ được thiết lập cấu hình hoặc xác định trước bằng một giao thức; hoặc

trong trường hợp tài nguyên truyền thứ hai có hỗ trợ truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ và không có dữ liệu nào có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi thì loại dữ liệu của CSI sẽ được thiết lập cấu hình hoặc xác định trước bằng một giao thức, trong đó

tài nguyên truyền thứ hai là tài nguyên được sử dụng để truyền dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi.

Một lựa chọn khác là, trong trường hợp tài nguyên truyền thứ ba hỗ trợ truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ và không có dữ liệu nào có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi thì loại dữ liệu của CSI sẽ được xác định dựa trên ít nhất một trong những điều sau:

một loại dữ liệu của dữ liệu thứ hai, trong đó dữ liệu thứ hai là dữ liệu có mức độ ưu tiên cao nhất trong dữ liệu ngoài CSI ở dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi; và

một yêu cầu truyền của CSI, trong đó

tài nguyên truyền thứ ba là tài nguyên được sử dụng để truyền dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi.

Một lựa chọn khác là, yêu cầu truyền của CSI sẽ được thiết lập cấu hình hoặc xác định trước bằng một giao thức.

Một lựa chọn khác là mô-đun truyền được thiết lập cấu hình cụ thể để:

điều khiển việc truyền đa kênh của CSI và dữ liệu thứ ba, trong đó

dữ liệu thứ ba là dữ liệu có cùng loại dữ liệu với CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi.

Một lựa chọn khác là mô-đun truyền được thiết lập cấu hình cụ thể để:

điều khiển việc truyền CSI trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên loại dữ liệu của CSI, trong đó

khoảng thời gian thứ nhất là khoảng thời gian tương ứng với thông tin kích hoạt mà thiết bị thứ nhất nhận được và thông tin kích hoạt này được sử dụng để kích hoạt báo cáo về CSI.

Một lựa chọn khác là các khoảng thời gian tương ứng với CSI của các loại dữ liệu khác nhau sẽ khác nhau.

Một lựa chọn khác là thiết bị thứ nhất này còn bao gồm:

một mô-đun từ bỏ được thiết lập cấu hình để bỏ truyền CSI hoặc xóa CSI trong trường hợp không truyền được CSI trong khoảng thời gian thứ nhất.

Một lựa chọn khác là CSI sẽ mang thông tin biểu thị thứ nhất và thông tin biểu thị thứ nhất đó sẽ được sử dụng để chỉ ra thông tin kích hoạt tương ứng với CSI.

thông tin biểu thị thứ nhất là mã nhận dạng kích hoạt thứ nhất và mã nhận dạng kích hoạt thứ nhất này sẽ giống với mã nhận dạng kích hoạt có trong thông tin kích hoạt thứ nhất; hoặc

thông tin biểu thị thứ nhất là thông tin tính năng được xác định dựa trên thông tin kích hoạt thứ nhất; hoặc

trong trường hợp thông tin kích hoạt thứ nhất mang mã nhận dạng loại biểu thị loại báo cáo của CSI thì thông tin biểu thị thứ nhất chính là thông tin loại báo cáo của CSI.

thông tin kích hoạt thứ nhất là thông tin kích hoạt được sử dụng để kích hoạt báo cáo CSI.

Một lựa chọn khác là thông tin tính năng bao gồm thông tin vị trí truyền của thông tin kích hoạt hoặc thông tin vị trí truyền của tín hiệu tham chiếu tương ứng với thông tin kích hoạt.

Thiết bị thứ nhất 500 được cung cấp trong phương án này của sáng chế có khả năng thực hiện từng quá trình được thực hiện bằng thiết bị thứ nhất trong phương án đã đề cập ở trên. Để tránh lặp lại, chúng tôi không mô tả lại chi tiết tại đây.

Trong thiết bị thứ nhất 500 theo phương án này của sáng chế, mô-đun truyền 501 được thiết lập cấu hình để điều khiển truyền CSI dựa trên loại dữ liệu của CSI, trong đó loại dữ liệu này bao gồm loại yêu cầu phản hồi HARQ và loại không yêu cầu phản hồi HARQ. Do đó, có thể sử dụng một chế độ truyền CSI cho sidelink được cung cấp, từ đó cải thiện hiệu suất truyền CSI trên sidelink.

Fig.6 là sơ đồ kết cấu về một thiết bị thứ nhất khác theo một phương án thực hiện của sáng chế này. Như minh họa trong Fig.6, thiết bị thứ nhất 600 bao gồm:

một mô-đun nhận 601 được thiết lập cấu hình để nhận thông tin kích hoạt thứ nhất từ thiết bị thứ hai; và

mô-đun truyền 602, được thiết lập cấu hình để truyền thông tin trạng thái kênh CSI để phản hồi thông tin kích hoạt thứ nhất, trong đó

CSI mang thông tin biểu thị thứ nhất và thông tin biểu thị thứ nhất này được sử dụng để biểu thị thông tin kích hoạt tương ứng với CSI.

Một lựa chọn khác là thông tin biểu thị thứ nhất là mã nhận dạng kích hoạt thứ nhất và mã nhận dạng kích hoạt thứ nhất này sẽ giống với mã nhận dạng kích hoạt có trong thông tin kích hoạt thứ nhất; hoặc

thông tin biểu thị thứ nhất là thông tin tính năng được xác định dựa trên thông tin kích hoạt thứ nhất; hoặc

trong trường hợp thông tin kích hoạt thứ nhất mang mã nhận dạng loại biểu thị loại báo cáo của CSI thì thông tin biểu thị thứ nhất chính là thông tin loại báo cáo của CSI.

Một lựa chọn khác là thông tin tính năng bao gồm thông tin vị trí truyền của thông tin kích hoạt hoặc thông tin vị trí truyền của tín hiệu tham chiếu tương ứng với thông tin kích hoạt.

Thiết bị thứ nhất 600 được cung cấp trong phương án thực hiện này của sáng chế có khả năng thực hiện từng quá trình được thực hiện bằng thiết bị thứ nhất trong phương án thực hiện đề cập ở trên. Để tránh lặp lại, chúng tôi không mô tả lại chi tiết tại đây.

Trong thiết bị thứ nhất 600 theo phương án thực hiện này của sáng chế, mô-đun nhận 601 được thiết lập cấu hình để nhận thông tin kích hoạt thứ nhất từ thiết bị thứ hai; và mô-đun truyền 602 được thiết lập cấu hình để truyền thông tin trạng thái kênh CSI để phản hồi lại thông tin kích hoạt thứ nhất, trong đó CSI mang thông tin biểu thị thứ nhất và thông tin biểu thị thứ nhất này được sử dụng để biểu thị thông tin kích hoạt tương ứng với CSI. Thông tin biểu thị thứ nhất được đưa vào CSI được báo cáo để biểu thị thông tin kích hoạt tương ứng với CSI được báo cáo. Bằng cách này, trong trường hợp cho phép xử lý song song ít nhất hai báo cáo và kích hoạt CSI, có thể đảm bảo tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận.

Fig.7 là sơ đồ kết cấu về một thiết bị thứ hai theo một phương án thực hiện của sáng chế này. Như minh họa trong Fig.7, thiết bị thứ hai 700 bao gồm:

một mô-đun truyền 701 được thiết lập cấu hình để: truyền thông tin kích hoạt thứ nhất đến thiết bị thứ nhất, trong đó thông tin kích hoạt thứ nhất mang mã nhận dạng kích

hoạt hoặc mã nhận dạng loại được sử dụng để biểu thị loại báo cáo của thông tin trạng thái kênh CSI và thông tin kích hoạt thứ nhất này được sử dụng để kích hoạt báo cáo CSI; hoặc truyền thông tin kích hoạt thứ hai đến thiết bị thứ nhất và trong trường hợp nhận được CSI được báo cáo là được thông tin kích hoạt thứ hai kích hoạt hoặc khoảng thời gian tương ứng với thông tin kích hoạt thứ hai trở nên không hợp lệ thì phải truyền thông tin kích hoạt thứ ba đến thiết bị thứ hai, trong đó thông tin kích hoạt thứ hai và thông tin kích hoạt thứ ba được sử dụng để kích hoạt báo cáo về các CSI khác nhau.

Thiết bị thứ hai 700 được cung cấp trong phương án thực hiện này của sáng chế có khả năng thực hiện từng quá trình được thực hiện bằng thiết bị thứ hai trong phương án thực hiện đề cập ở trên. Để tránh lặp lại, chúng tôi không mô tả lại chi tiết tại đây.

Trong thiết bị thứ hai 700 theo phương án thực hiện này của sáng chế, mô-đun truyền 701 được thiết lập cấu hình để: truyền thông tin kích hoạt thứ nhất đến thiết bị thứ nhất hoặc truyền thông tin kích hoạt thứ hai đến thiết bị thứ nhất và trong trường hợp nhận được CSI được báo cáo là được thông tin kích hoạt thứ hai kích hoạt hoặc khoảng thời gian tương ứng với thông tin kích hoạt thứ hai trở nên không hợp lệ thì phải truyền thông tin kích hoạt thứ ba đến thiết bị thứ hai. Do đó, có thể đảm bảo được tính nhất quán của việc hiểu được báo cáo CSI giữa thiết bị truyền và thiết bị nhận.

Fig.8 là sơ đồ kết cấu về một thiết bị thứ nhất khác theo một phương án thực hiện của sáng chế này. Tham khảo Fig.8, thiết bị thứ nhất 800 bao gồm nhưng không giới hạn ở các thành phần như một bộ tần số vô tuyến 801, một mô-đun mạng 802, một bộ đầu ra âm thanh 803, một bộ đầu vào 804, một cảm biến 805, một bộ hiển thị 806, một bộ nhập liệu người dùng 807, một bộ giao diện 808, một bộ nhớ 809, một bộ xử lý 810 và một bộ nguồn 811. Một người có kỹ năng trong lĩnh vực này có thể hiểu được rằng cấu trúc thiết bị thứ nhất như minh họa trong Fig.8 không tạo ra bất kỳ giới hạn nào trên thiết bị thứ nhất. Thiết bị thứ nhất có thể bao gồm nhiều hoặc ít thành phần hơn như minh họa trong hình hoặc kết hợp một số thành phần hoặc các thành phần có thể sắp xếp khác. Trong phương án thực hiện này của sáng chế, thiết bị thứ nhất bao gồm nhưng không giới hạn ở điện thoại di động, máy tính bảng, máy tính xách tay, máy tính để bàn, thiết bị đầu cuối gắn trên xe, thiết bị đeo được, máy đếm bước chân hoặc các thiết bị tương tự.

Bộ tần số vô tuyến 801 được thiết lập cấu hình để điều khiển việc truyền thông tin trạng thái kênh CSI dựa trên loại dữ liệu của CSI, trong đó loại dữ liệu này bao gồm loại yêu cầu phản hồi HARQ yêu cầu tự động lặp lại kết hợp hoặc loại không yêu cầu phản hồi HARQ.

Nên hiểu rằng, trong phương án thực hiện này của sáng chế, bộ tần số vô tuyến 801 và bộ xử lý 810 có khả năng thực hiện từng quá trình được thực hiện bằng thiết bị thứ nhất trong phương án thực hiện đề cập ở trên. Để tránh lặp lại, chúng tôi không mô tả lại chi tiết tại đây.

Nên hiểu rằng, trong phương án thực hiện này của sáng chế, bộ tần số vô tuyến 801 có thể được thiết lập cấu hình để nhận và truyền một tín hiệu trong một quá trình nhận và truyền thông tin hay một quá trình gọi. Cụ thể, bộ tần số vô tuyến 801 nhận dữ liệu liên kết xuống từ một trạm gốc, sau đó truyền thông tin liên kết xuống tới bộ xử lý 810 để xử lý và truyền dữ liệu liên kết lên liên quan đến trạm gốc. Thông thường, bộ tần số vô tuyến 801 bao gồm, nhưng không giới hạn ở một ăng-ten, ít nhất một bộ khuếch đại, một bộ thu phát, một bộ ghép, một bộ khuếch đại nhiễu thấp, một bộ song công và các thiết bị tương tự. Ngoài ra, bộ tần số vô tuyến 801 cũng có thể liên lạc với mạng và các thiết bị khác thông qua hệ thống liên lạc không dây.

Thiết bị thứ nhất cấp cho người dùng quyền truy cập Internet bằng thông rộng không dây qua một mô-đun mạng 802, chẳng hạn như giúp người dùng gửi và nhận email, duyệt trang web và truy cập phương tiện truyền phát trực tuyến.

Bộ đầu ra âm thanh 803 có thể chuyển đổi dữ liệu âm thanh mà bộ tần số vô tuyến 801 hoặc mô-đun mạng 802 thu được hoặc lưu trữ trong một bộ nhớ 809 thành tín hiệu âm thanh và đầu ra dưới dạng âm thanh. Ngoài ra, bộ đầu ra âm thanh 803 còn có thể xuất đầu ra âm thanh liên quan tới một chức năng cụ thể mà thiết bị thứ nhất 800 thực hiện (ví dụ: âm thanh nhận tín hiệu cuộc gọi hoặc âm thanh nhận tin nhắn). Bộ đầu ra âm thanh 803 bao gồm một loa, một máy con ve, một đầu thu và bộ phận tương tự.

Bộ đầu vào 804 được thiết lập cấu hình để thu tín hiệu âm thanh hoặc tín hiệu video. Bộ đầu vào 804 có thể bao gồm một bộ xử lý đồ họa (Graphics Processing Unit, GPU) 8041 và một micrô 8042. Bộ xử lý đồ họa 8041 xử lý dữ liệu hình ảnh của một ảnh tĩnh hoặc video mà một thiết bị thu nhận hình ảnh (ví dụ: camera) thu được trong chế độ thu

nhận video hoặc chế độ thu nhận hình ảnh. Một khung hình đã được xử lý có thể được hiển thị trên một bộ hiển thị 806. Có thể lưu trữ một khung hình đã được bộ xử lý đồ họa 8041 xử lý trong bộ nhớ 809 (hoặc một phương tiện lưu trữ khác) hoặc truyền khung hình đó bằng bộ tần số vô tuyến 801 hoặc mô-đun mạng 802. Micrô 8042 có thể thu âm thanh và xử lý âm thanh đó thành dữ liệu âm thanh. Có thể chuyển đổi dữ liệu âm thanh đã qua xử lý thành định dạng có thể truyền tới một trạm gốc liên lạc di động thông qua bộ tần số vô tuyến 801 ở chế độ cuộc gọi.

Thiết bị thứ nhất 800 còn bao gồm ít nhất một cảm biến 805, ví dụ: một cảm biến quang học, một cảm biến chuyển động và các cảm biến khác. Cụ thể, cảm biến quang học bao gồm một cảm biến ánh sáng xung quanh và một cảm biến tiệm cận. Cảm biến ánh sáng xung quanh có thể điều chỉnh độ sáng của bảng hiển thị 8061 dựa trên độ sáng của ánh sáng xung quanh, còn cảm biến tiệm cận thì có thể tắt bảng hiển thị 8061 và/hoặc đèn nền khi thiết bị thứ nhất 800 di chuyển đến gần tai. Là một loại cảm biến chuyển động, cảm biến gia tốc kế có thể phát hiện độ lớn của gia tốc theo mọi hướng (thường là ba trục), có thể phát hiện độ lớn và hướng của trọng lực khi thiết bị thứ nhất ở trạng thái tĩnh và có thể được áp dụng để nhận dạng tư thế (chẳng hạn như chuyển đổi màn hình giữa dọc và ngang, các trò chơi liên quan và hiệu chỉnh tư thế từ kế) của thiết bị thứ nhất, các chức năng liên quan đến nhận dạng rung động (chẳng hạn như máy đếm bước chân và gõ), v.v... Cảm biến 805 cũng có thể bao gồm một cảm biến vân tay, một cảm biến áp suất, một cảm biến móng mắt, một cảm biến phân tử, một con quay hồi chuyển, một áp kế, một âm kế, một nhiệt kế, một cảm biến hồng ngoại và bộ phận tương tự. Chúng tôi không mô tả chi tiết tại đây.

Bộ hiển thị 806 được thiết lập cấu hình để hiển thị đầu vào thông tin từ phía người dùng hoặc thông tin được cung cấp cho người dùng. Bảng hiển thị 806 có thể bao gồm bảng hiển thị 8061, và bảng hiển thị 8061 này có thể được thiết lập cấu hình dưới dạng một màn hình tinh thể lỏng (Liquid Crystal Display, LCD), một đi-ốt phát quang hữu cơ (Organic Light-Emitting Diode, OLED) hoặc bộ phận tương tự.

Bộ nhập liệu người dùng 807 có thể được thiết lập cấu hình để: nhận thông tin số hoặc ký tự và khởi tạo một đầu vào tín hiệu phím liên quan tới cài đặt người dùng và điều khiển chức năng của thiết bị thứ nhất. Cụ thể, bộ nhập liệu người dùng 807 bao gồm một bảng điều khiển cảm ứng 8071 và các thiết bị đầu vào khác 8072. Bảng điều khiển cảm

ứng 8071 còn được gọi là màn hình cảm ứng và có thể thu thập thao tác chạm (chẳng hạn như thao tác của người dùng trên bảng điều khiển cảm ứng 8071 hoặc gần bảng điều khiển cảm ứng 8071 bằng cách sử dụng ngón tay hoặc bất kỳ đồ vật hay phụ kiện nào phù hợp như bút cảm ứng) của người dùng trên hoặc gần bảng điều khiển cảm ứng 8071. Bảng điều khiển cảm ứng 8071 có thể bao gồm hai bộ phận: một thiết bị phát hiện cảm ứng và một bộ điều khiển cảm ứng. Thiết bị phát hiện cảm ứng phát hiện góc phương vị chạm của người dùng, phát hiện tín hiệu được tạo ra do thao tác chạm và truyền tín hiệu đó tới bộ điều khiển cảm ứng. Bộ điều khiển cảm ứng nhận thông tin cảm ứng từ thiết bị phát hiện cảm ứng, chuyển thông tin cảm ứng đó thành tọa độ điểm tiếp xúc, truyền tọa độ điểm tiếp xúc đó đến bộ xử lý 810, nhận lệnh do bộ xử lý 810 truyền đến và thực hiện lệnh đó. Ngoài ra, có thể thực hiện bảng điều khiển cảm ứng 8071 ở nhiều dạng, ví dụ: bảng điều khiển cảm ứng điện dung, hồng ngoại hoặc sóng âm bề mặt. Ngoài bảng điều khiển cảm ứng 8071, bộ nhập liệu người dùng 807 có thể còn bao gồm các thiết bị đầu vào khác 8072. Cụ thể, các thiết bị đầu vào khác 8072 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, một bàn phím vật lý, một phím chức năng (chẳng hạn như phím điều khiển âm lượng hoặc phím chuyển), một bi xoay, một con chuột và một cần điều khiển. Chúng tôi không mô tả chi tiết tại đây.

Ngoài ra, bảng điều khiển cảm ứng 8071 có thể bao phủ bảng hiển thị 8061. Khi phát hiện một thao tác chạm trên hoặc gần bảng điều khiển cảm ứng 8071, bảng điều khiển cảm ứng 8071 sẽ truyền thao tác chạm đến bộ xử lý 810 để xác định loại sự kiện chạm. Sau đó, bộ xử lý 810 sẽ xuất đầu ra trực quan tương ứng trên bảng hiển thị 8061 dựa trên loại sự kiện chạm. Mặc dù trong Fig.8, bảng điều khiển cảm ứng 8071 và bảng hiển thị 8061 hoạt động như hai bộ phận độc lập để thực hiện các chức năng đầu vào và đầu ra của thiết bị thứ nhất, trong một số phương án thực hiện, có thể tích hợp bảng điều khiển cảm ứng 8071 và bảng hiển thị 8061 để thực hiện các chức năng đầu vào và đầu ra của thiết bị thứ nhất. Không giới hạn ở mỗi trường hợp này.

Bộ giao diện 808 là giao diện giữa thiết bị bên ngoài và thiết bị thứ nhất 800. Ví dụ: thiết bị bên ngoài có thể bao gồm một cổng tai nghe có dây hoặc không dây, một cổng bộ nguồn bên ngoài (hoặc bộ sạc pin), một cổng dữ liệu có dây hoặc không dây, một cổng thẻ nhớ, một cổng kết nối một thiết bị có mô-đun định danh, một cổng đầu vào/đầu ra (I/O) âm thanh, một cổng I/O video, một cổng tai nghe và bộ phận tương tự. Bộ giao diện 808 có thể được thiết lập cấu hình để: nhận đầu vào (ví dụ: thông tin dữ liệu hoặc nguồn) từ

một thiết bị bên ngoài và truyền đầu vào nhận về tới một hoặc nhiều bộ phận trong thiết bị thứ nhất 800, hoặc có thể được thiết lập cấu hình để truyền dữ liệu giữa thiết bị thứ nhất 800 và thiết bị bên ngoài.

Bộ nhớ 809 có thể được thiết lập cấu hình để lưu trữ các chương trình phần mềm và nhiều dữ liệu khác nhau. Bộ nhớ 809 có thể bao gồm chủ yếu là một vùng lưu trữ chương trình và một vùng lưu trữ dữ liệu. Vùng lưu trữ chương trình có thể lưu trữ một hệ điều hành, một chương trình ứng dụng mà ít nhất một chức năng cần dùng (chẳng hạn như chức năng phát âm thanh và chức năng phát hình ảnh) và chức năng tương tự. Vùng lưu trữ dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu (chẳng hạn như dữ liệu âm thanh và danh bạ điện thoại) được tạo dựa trên việc sử dụng điện thoại di động và tương tự. Ngoài ra, bộ nhớ 809 có thể bao gồm một bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên tốc độ cao, và cũng có thể bao gồm một bộ nhớ bất biến, chẳng hạn như một thiết bị lưu trữ đĩa, một bộ nhớ flash, hoặc một thiết bị lưu trữ trạng thái rắn khả biến khác.

Bộ xử lý 810 là trung tâm điều khiển của thiết bị thứ nhất, sử dụng các giao diện và đường truyền khác nhau để kết nối các bộ phận của toàn bộ thiết bị thứ nhất và thực hiện các chức năng khác nhau và xử lý dữ liệu của thiết bị thứ nhất bằng cách chạy hoặc thực thi các chương trình phần mềm và/hoặc mô-đun được lưu trữ trong bộ nhớ 809 và gọi dữ liệu được lưu trữ trong bộ nhớ 809 để thực hiện giám sát tổng thể trên thiết bị thứ nhất. Bộ xử lý 810 có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ phận xử lý. Tốt hơn, bộ xử lý 810 có thể tích hợp một bộ xử lý ứng dụng và một bộ xử lý modem. Bộ xử lý ứng dụng này chủ yếu xử lý một hệ điều hành, một giao diện người dùng, một chương trình ứng dụng và tương tự. Bộ xử lý modem chủ yếu xử lý giao tiếp không dây. Có thể hiểu rằng bộ xử lý modem có thể, bằng cách khác, không được tích hợp trong bộ xử lý 810.

Thiết bị thứ nhất 800 cũng có thể bao gồm bộ nguồn 811 (chẳng hạn như pin) để cấp nguồn cho các thành phần. Tốt hơn, có thể kết nối hợp lý bộ nguồn 811 với bộ xử lý 810 thông qua hệ thống quản lý nguồn. Bằng cách này, các chức năng như quản lý sạc, quản lý phóng điện và quản lý tiêu thụ điện được thực hiện bằng cách sử dụng hệ thống quản lý nguồn.

Ngoài ra, thiết bị thứ nhất 800 bao gồm một số mô-đun chức năng không được hiển thị. Chúng tôi không mô tả chi tiết tại đây.

Tốt hơn, một phương án thực hiện của sáng chế cung cấp thêm thiết bị thứ nhất, bao gồm bộ xử lý 810, bộ nhớ 809 và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ 809 và có khả năng chạy trên bộ xử lý 810. Khi bộ xử lý 810 thực thi chương trình máy tính, mỗi quá trình trong phương án thực hiện nêu trên của phương thức truyền CSI sẽ được thực hiện, thu được cùng hiệu ứng kỹ thuật. Để tránh lặp lại, chúng tôi không mô tả lại chi tiết tại đây.

Fig.9 là sơ đồ kết cấu về một thiết bị thứ nhất khác theo một phương án thực hiện của sáng chế này. Như minh họa trong Fig.9, thiết bị thứ nhất 900 bao gồm bộ xử lý 901, bộ nhớ 902, giao diện bus 903 và bộ thu phát 904, trong đó bộ xử lý 901, bộ nhớ 902 và bộ thu phát 904 đều được kết nối với giao diện bus 903.

Trong phương án thực hiện này của sáng chế, thiết bị thứ nhất 900 cũng bao gồm một chương trình máy tính được lưu trong bộ nhớ 902 và có khả năng chạy bộ xử lý 901.

Theo phương án thực hiện này của sáng chế, bộ thu phát 904 được thiết lập cấu hình để:

nhận thông tin kích hoạt thứ nhất từ thiết bị thứ hai; và

truyền thông tin trạng thái kênh CSI để phản hồi thông tin kích hoạt thứ nhất, trong đó CSI mang thông tin biểu thị thứ nhất và thông tin biểu thị thứ nhất này được sử dụng để biểu thị thông tin kích hoạt tương ứng với CSI.

Nên hiểu rằng, theo phương án thực hiện này của sáng chế, bộ xử lý 901 và bộ thu phát 904 có khả năng thực hiện từng quá trình được thực hiện bằng thiết bị thứ nhất trong phương án thực hiện nêu trên. Để tránh lặp lại, chúng tôi không mô tả lại chi tiết tại đây.

Fig.10 là sơ đồ kết cấu về một thiết bị thứ hai khác theo một phương án thực hiện của sáng chế này. Như minh họa trong Fig.10, thiết bị thứ hai 1000 bao gồm bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002, giao diện bus 1003 và bộ thu phát 1004, trong đó bộ xử lý 1001, bộ nhớ 1002 và bộ thu phát 1004 đều được kết nối với giao diện bus 1003.

Trong phương án thực hiện này của sáng chế, thiết bị thứ hai 1000 cũng bao gồm một chương trình máy tính được lưu trong bộ nhớ 1002 và có khả năng chạy bộ xử lý 1001.

Trong phương án thực hiện này của sáng chế, bộ thu phát 1004 được thiết lập cấu hình để:

truyền thông tin kích hoạt thứ nhất đến thiết bị thứ nhất, trong đó thông tin kích hoạt thứ nhất mang mã nhận dạng kích hoạt hoặc mã nhận dạng loại được sử dụng để biểu thị loại báo cáo của thông tin trạng thái kênh CSI và thông tin kích hoạt thứ nhất được sử dụng để kích hoạt báo cáo CSI; hoặc

truyền thông tin kích hoạt thứ hai đến thiết bị thứ nhất và trong trường hợp nhận được CSI được báo cáo là được thông tin kích hoạt thứ hai kích hoạt hoặc cửa sổ thời gian tương ứng với thông tin kích hoạt thứ hai trở nên không hợp lệ thì phải truyền thông tin kích hoạt thứ ba đến thiết bị thứ hai, trong đó thông tin kích hoạt thứ hai và thông tin kích hoạt thứ ba được sử dụng để kích hoạt báo cáo về các CSI khác nhau.

Một phương án thực hiện của sáng chế cũng cung cấp một phương tiện lưu trữ đọc được trên máy tính. Phương tiện lưu trữ có thể đọc được của máy tính sẽ lưu trữ một chương trình máy tính. Khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính thì mỗi quá trình của phương án thực hiện nêu trên của phương thức truyền CSI hoặc mỗi quá trình của phương án thực hiện nêu trên của phương thức kích hoạt truyền CSI sẽ được thực hiện, thu được cùng hiệu quả kỹ thuật. Để tránh lặp lại, chúng tôi không mô tả lại chi tiết tại đây. Phương tiện lưu trữ đọc được trên máy tính chẳng hạn như là một bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory, ROM), một bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory, RAM), một đĩa từ hoặc một đĩa quang.

Cần lưu ý rằng, trong bản đặc tả này, thuật ngữ "bao gồm" hay bất cứ cách thể hiện nào khác đều nhằm mục đích đề cập đến trường hợp bao gồm không loại trừ, sao cho một quá trình, phương thức, đối tượng hoặc thiết bị mà bao gồm một danh sách các yếu tố không chỉ bao gồm các yếu tố đó mà còn bao gồm các yếu tố khác không được liệt kê rõ ràng, hoặc cũng bao gồm các yếu tố gắn liền với quá trình, phương thức, đối tượng hoặc thiết bị như vậy. Nếu không có thêm các ràng buộc khác, yếu tố theo sau từ "bao gồm ..." không loại trừ khả năng tồn tại các yếu tố tương tự trong quá trình, phương thức, đối tượng hoặc thiết bị bao gồm yếu tố đó.

Theo mô tả về các phương án thực hiện sáng chế nêu trên, người có kỹ năng trong lĩnh vực này có thể hiểu rõ rằng các phương thức trong phương án thực hiện sáng chế nêu

trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm kết hợp với một nền tảng phần cứng phổ dụng cần thiết và chắc chắn có thể được thực hiện theo cách khác bằng cách sử dụng phần cứng.. Tuy nhiên, trong hầu hết các trường hợp, ưu tiên thực hiện theo cách đầu. Với hiểu biết như vậy, các giải pháp kỹ thuật trong sáng chế cơ bản có đóng góp hoặc đóng góp một phần vào tác phẩm gốc có thể được thực hiện dưới hình thức là một sản phẩm phần mềm. Sản phẩm phần mềm máy tính được lưu trong một phương tiện lưu trữ (ví dụ: ROM/RAM, đĩa từ hay đĩa quang) và bao gồm một vài hướng dẫn để chỉ dẫn một thiết bị đầu cuối (có thể là điện thoại di động, máy tính, máy chủ, điều hòa không khí, thiết bị mạng hay tương tự) thực hiện phương thức được mô tả trong phương án thực hiện của sáng chế này.

Các phương án thực hiện của sáng chế này được mô tả ở trên cùng với hình vẽ đi kèm, nhưng sáng chế này không chỉ giới hạn ở những phương án thực hiện đó. Phương án thực hiện sáng chế chỉ mang tính chất minh họa thay vì hạn chế. Lấy cảm hứng từ sáng chế này, một người có kỹ năng bình thường trong lĩnh vực này cũng có thể tạo ra nhiều phiên bản khác nhau mà không làm mất đi bản chất của sáng chế này và phạm vi bảo hộ của các yêu cầu bảo hộ. Tất cả những phiên bản này sẽ đều thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương thức truyền CSI áp dụng cho thiết bị thứ nhất và bao gồm:

điều khiển việc truyền thông tin trạng thái kênh CSI dựa trên loại dữ liệu của CSI, trong đó

loại dữ liệu này bao gồm loại yêu cầu phản hồi HARQ yêu cầu tự động lặp lại kết hợp hoặc loại không yêu cầu phản hồi HARQ;

trong đó loại dữ liệu của CSI được xác định dựa trên loại dữ liệu của dữ liệu thứ nhất, trong đó dữ liệu thứ nhất bao gồm dữ liệu có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi, hoặc dữ liệu thứ nhất bao gồm dữ liệu có mức độ ưu tiên cao nhất ngoài CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi;

hoặc

loại dữ liệu của CSI được cấu hình là loại không yêu cầu phản hồi HARQ hoặc được xác định trước bằng một giao thức là loại không yêu cầu phản hồi HARQ.

2. Phương thức theo điểm 1, trong đó loại dữ liệu của CSI còn được xác định dựa trên ít nhất một trong những điều sau:

một loại tài nguyên của tài nguyên truyền thứ nhất, trong đó tài nguyên truyền thứ nhất là tài nguyên được sử dụng để truyền dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi và loại tài nguyên này được sử dụng để biểu thị loại dữ liệu mà việc truyền loại dữ liệu đó được tài nguyên truyền thứ nhất hỗ trợ;

và

một yêu cầu truyền của CSI.

3. Phương thức theo điểm 2, trong đó trong trường hợp loại dữ liệu của CSI được xác định dựa trên loại tài nguyên của tài nguyên truyền thứ nhất thì loại dữ liệu của CSI sẽ giống với loại dữ liệu mà việc truyền loại dữ liệu đó được tài nguyên truyền thứ nhất hỗ trợ.

4. Phương thức theo điểm 1, trong đó trong trường hợp loại dữ liệu của CSI được xác định dựa trên loại dữ liệu của dữ liệu thứ nhất thì loại dữ liệu của CSI sẽ giống với loại dữ liệu của dữ liệu thứ nhất.

5. Phương thức theo điểm 1, trong đó trong trường hợp tài nguyên truyền thứ hai hỗ trợ truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ thì loại dữ liệu của CSI sẽ được thiết lập cấu hình hoặc xác định trước bằng một giao thức; hoặc

trong trường hợp không có dữ liệu nào có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi thì loại dữ liệu của CSI sẽ được thiết lập cấu hình hoặc xác định trước bằng một giao thức; hoặc

trong trường hợp tài nguyên truyền thứ hai có hỗ trợ truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ và không có dữ liệu nào có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi thì loại dữ liệu của CSI sẽ được thiết lập cấu hình hoặc xác định trước bằng một giao thức, trong đó

tài nguyên truyền thứ hai là tài nguyên được sử dụng để truyền dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi.

6. Phương thức theo điểm 1, trong đó trong trường hợp tài nguyên truyền thứ ba hỗ trợ truyền dữ liệu yêu cầu phản hồi HARQ và dữ liệu không yêu cầu phản hồi HARQ và không có dữ liệu nào có mức độ ưu tiên cao hơn CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi thì loại dữ liệu của CSI sẽ được xác định dựa trên ít nhất một trong những điều sau:

một loại dữ liệu của dữ liệu thứ hai, trong đó dữ liệu thứ hai là dữ liệu có mức độ ưu tiên cao nhất trong dữ liệu ngoài CSI ở dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi; và

một yêu cầu truyền tải của CSI, trong đó

tài nguyên truyền thứ ba là tài nguyên được sử dụng để truyền dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi.

7. Phương thức theo điểm 2 hoặc 6, trong đó yêu cầu truyền của CSI được thiết lập cấu hình hoặc xác định trước bằng một giao thức.

8. Phương thức theo điểm 1, trong đó việc điều khiển truyền thông tin trạng thái kênh CSI dựa trên loại dữ liệu của CSI bao gồm:

điều khiển việc truyền đa kênh của CSI và dữ liệu thứ ba, trong đó

dữ liệu thứ ba là dữ liệu có cùng loại dữ liệu với CSI trong dữ liệu sidelink sẽ được truyền đi.

9. Phương thức theo điểm 1, trong đó việc điều khiển truyền thông tin trạng thái kênh CSI dựa trên loại dữ liệu của CSI bao gồm:

điều khiển việc truyền CSI trong khoảng thời gian thứ nhất dựa trên loại dữ liệu của CSI, trong đó

khoảng thời gian thứ nhất là khoảng thời gian tương ứng với thông tin kích hoạt mà thiết bị thứ nhất nhận được và thông tin kích hoạt này được sử dụng để kích hoạt báo cáo về CSI.

10. Phương thức theo điểm 9, trong đó các khoảng thời gian tương ứng với CSI của các loại dữ liệu khác nhau sẽ khác nhau.

11. Phương thức theo điểm 9 còn bao gồm:

trong trường hợp không truyền được CSI trong khoảng thời gian thứ nhất, làm gián đoạn việc truyền CSI hoặc xóa CSI.

12. Phương thức theo điểm 1, trong đó CSI mang thông tin biểu thị thứ nhất và thông tin biểu thị thứ nhất này được sử dụng để biểu thị thông tin kích hoạt tương ứng với CSI.

13. Phương thức theo điểm 12, trong đó thông tin biểu thị thứ nhất là mã nhận dạng kích hoạt thứ nhất và mã nhận dạng kích hoạt thứ nhất này giống với số nhận dạng kích hoạt có trong thông tin kích hoạt thứ nhất; hoặc

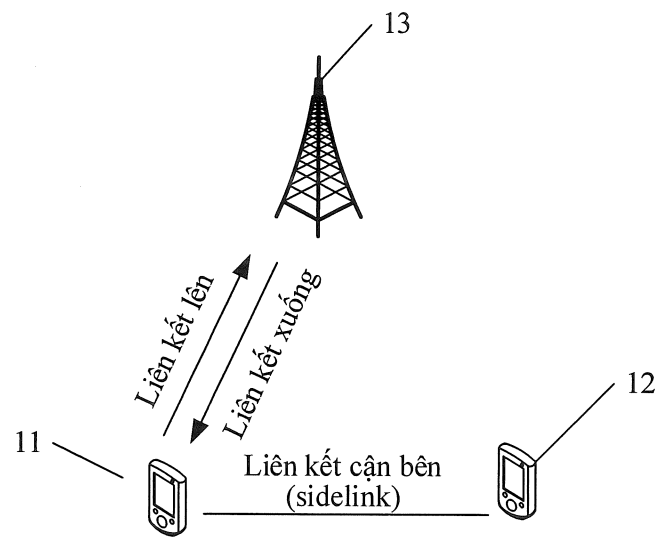
thông tin biểu thị thứ nhất là thông tin tính năng được xác định dựa trên thông tin kích hoạt thứ nhất; hoặc

trong trường hợp thông tin kích hoạt thứ nhất mang mã nhận dạng loại biểu thị loại báo cáo của CSI thì thông tin biểu thị thứ nhất chính là thông tin loại báo cáo của CSI

thông tin kích hoạt thứ nhất là thông tin kích hoạt được sử dụng để kích hoạt báo cáo CSI.

14. Phương thức theo điểm 13, trong đó thông tin tính năng bao gồm thông tin vị trí truyền của thông tin kích hoạt hoặc thông tin vị trí truyền của tín hiệu tham chiếu tương ứng với thông tin kích hoạt.

15. Thiết bị thứ nhất, bao gồm bộ xử lý, bộ nhớ và chương trình máy tính được lưu trữ trong bộ nhớ và có khả năng chạy trên bộ xử lý, trong đó khi bộ xử lý thực thi chương trình máy tính thì các bước của phương thức truyền CSI theo bất kỳ một trong các yêu cầu bảo hộ từ 1 đến 14 sẽ được thực hiện hoặc.

**Fig.1**

Điều khiển việc truyền thông tin trạng thái kênh CSI dựa trên loại dữ liệu của CSI

201

Fig.2

Nhận thông tin kích hoạt đầu tiên từ thiết bị thứ hai

301

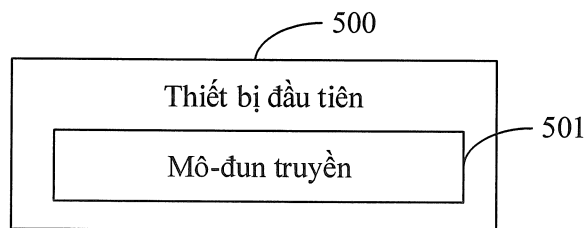
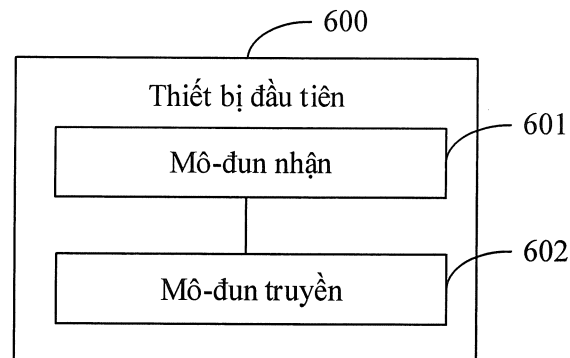
Truyền thông tin trạng thái kênh CSI để phản hồi thông tin kích hoạt đầu tiên

302

Fig.3

Truyền thông tin kích hoạt đầu tiên đến thiết bị đầu tiên hoặc truyền thông tin kích hoạt thứ hai đến thiết bị đầu tiên và trong trường hợp nhận được CSI được báo cáo là được thông tin kích hoạt thứ hai kích hoạt hoặc khoảng thời gian tương ứng với thông tin kích hoạt thứ hai trở nên không hợp lệ thì phải truyền thông tin kích hoạt thứ ba đến thiết bị thứ hai

401

Fig.4**Fig.5****Fig.6**

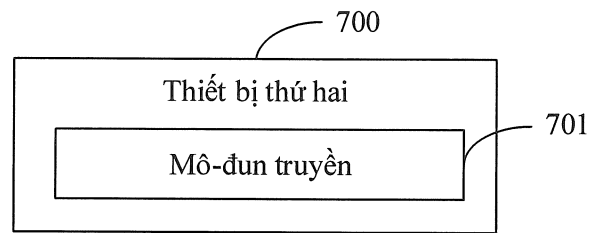


Fig.7

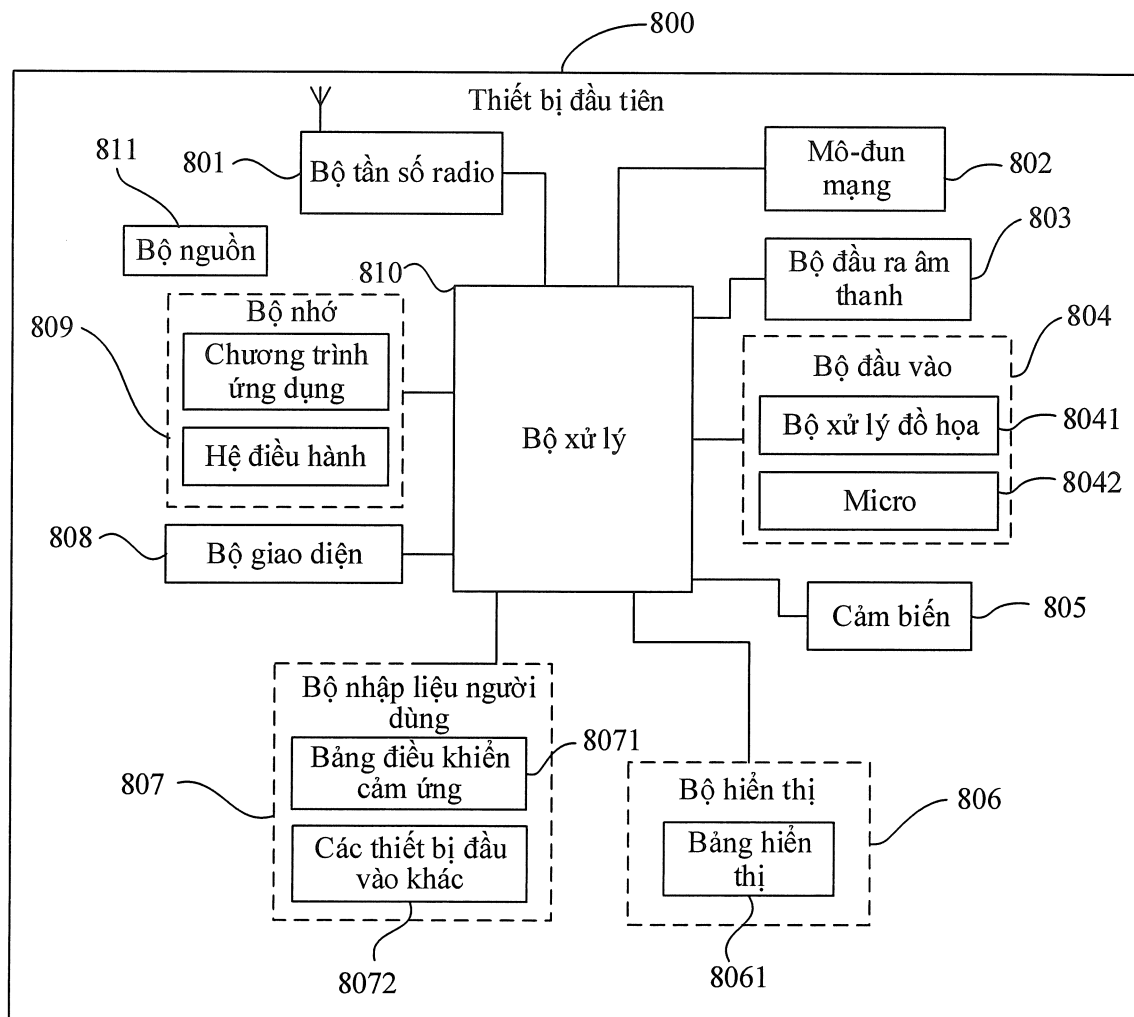
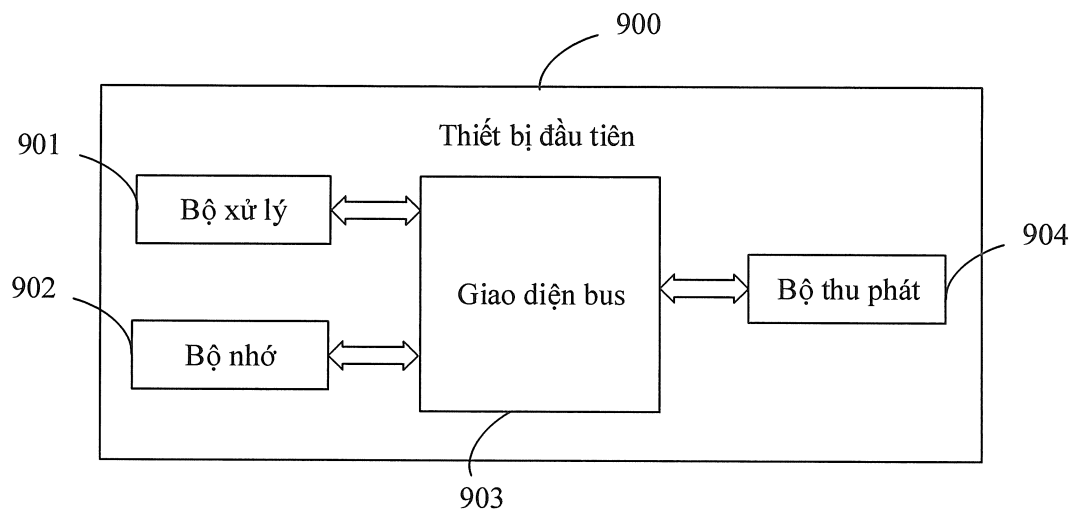
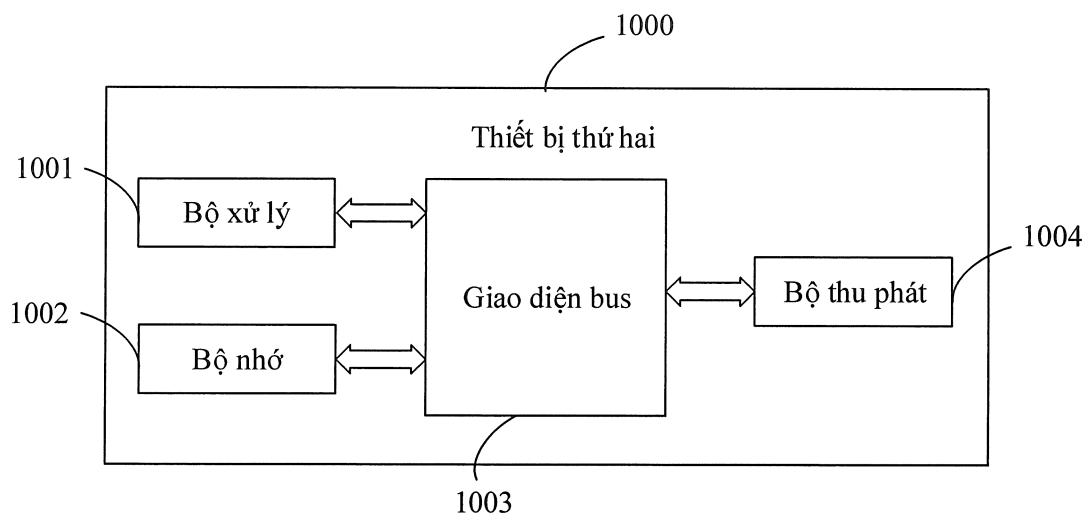


Fig.8

**Fig.9****Fig.10**